

UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



RESOLUÇÃO NÃO INVASIVA DE FRATURAS MANDIBULARES TRAUMÁTICAS EM GATOS:
ESTUDO RETROSPECTIVO

TIAGO DIONÍSIO MIGUEL CORDEIRO

ORIENTADORA:
Doutora Lisa Alexandra Pereira
Mestrinho

2020

UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



RESOLUÇÃO NÃO INVASIVA DE FRATURAS MANDIBULARES TRAUMÁTICAS EM GATOS:
ESTUDO RETROSPETIVO

TIAGO DIONÍSIO MIGUEL CORDEIRO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JÚRI

PRESIDENTE:

Doutor José Paulo Pacheco Sales Luís

VOGAIS:

Doutor António Manuel Correia Martinho

Lopes

Doutora Lisa Alexandra Pereira

Mestrinho

ORIENTADORA:

Doutora Lisa Alexandra Pereira

Mestrinho

2020

DECLARAÇÃO RELATIVA ÀS CONDIÇÕES DE REPRODUÇÃO DA TESE OU DISSERTAÇÃO

Nome : Tiago Dionísio Miguel Cordeiro

Título da Tese ou Dissertação: Resolução Não Invasiva de fraturas mandibulares traumáticas em gatos: Estudo Retrospectivo

Ano de conclusão (indicar o da data da realização das provas públicas): 09/10/2020

Designação do curso de
Mestrado ou de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária
Doutoramento:

Área científica em que melhor se enquadra (assinale uma):

- ☒ Clínica ☐ Produção Animal e Segurança Alimentar
☐ Morfologia e Função ☐ Sanidade Animal

Declaro sob compromisso de honra que a tese ou dissertação agora entregue corresponde à que foi aprovada pelo júri constituído pela Faculdade de Medicina Veterinária da ULISBOA.

Declaro que concedo à Faculdade de Medicina Veterinária e aos seus agentes uma licença não-exclusiva para arquivar e tornar acessível, nomeadamente através do seu repositório institucional, nas condições abaixo indicadas, a minha tese ou dissertação, no todo ou em parte, em suporte digital.

Dedaro que autorizo a Faculdade de Medicina Veterinária a arquivar mais de uma cópia da tese ou dissertação e a, sem alterar o seu conteúdo, converter o documento entregue, para qualquer formato de ficheiro, meio ou suporte, para efeitos de preservação e acesso.

Retenho todos os direitos de autor relativos à tese ou dissertação, e o direito de a usar em trabalhos futuros (como artigos ou livros).

Concordo que a minha tese ou dissertação seja colocada no repositório da Faculdade de Medicina Veterinária com o seguinte estatuto (assinale um):

- ☒ Disponibilização imediata do conjunto do trabalho para acesso mundial;
- ☐ Disponibilização do conjunto do trabalho para acesso exclusivo na Faculdade de Medicina Veterinária durante o período de ☐ 6 meses, ☐ 12 meses, sendo que após o tempo assinalado autorizo o acesso mundial*;

* Indique o motivo do embargo (OBRIGATÓRIO)

Nos exemplares das dissertações de mestrado ou teses de doutoramento entregues para a prestação de provas na Universidade e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito na Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa deve constar uma das seguintes declarações (incluir apenas uma das três, retirando as que não interessam):

- É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, 9 de outubro de 2020

Assinatura:  (Indicar aqui a data da realização das provas públicas)

AGRADECIMENTOS

Findo este capítulo, resta-me expressar o meu mais profundo agradecimento não só aos que contribuíram diretamente para a concretização do mesmo, mas também aos que o fizeram sem dar por isso. São eles: Mariana Limede, Laura Castanho, Sofia Pinto, Sofia Ervideira, Lúcia Cruz, Pedro Ruivo, Inês Rodrigues, Guadalupe Ferreira, Mariana Santos, Pedro Calais, Filipa Monteiro, João Vidal, Afonso Carvalho, Catarina Pita Soares, Inês Santos, Joana Duarte, João Correia, Rafael Caetano, Tomás Gonçalves, Rui Rosa, João Gomes, Filipe Figueiroa, Guilherme Rebola, Beatriz Rogado, João Rodrigo Calado, Francisco Vieira, Marta Monteiro, José Pedro Pinto; a minha família, em particular, os meus progenitores; todos os puros e admiráveis seres que já cá não estão, mas também aos que ainda estão, e que me fizeram enveredar por este caminho; todos os singulares seres que até hoje me passaram pelas mãos como estudante ou estagiário e que contribuíram para a minha formação com maior ou menor estoicismo.

Quero também agradecer a todos os profissionais do HEVFMV-ULisboa, em particular ao Dr. Gonçalo Vicente, à Dra. Ana Reisinho, à Dra. Leonor Iglésias, à Dra. Sandra Jesus, ao Dr. Rui Lemos Ferreira, ao Professor José Sales Luís, ao Dr. António Martinho e à Enfermeira Élia Cosme; a todos os profissionais que não pertencem à referida instituição e que, pelas mais variadas razões, também foram importantes ao longo destes últimos seis anos – Dr. Henrique Cruz, Dra. Margarida Serrano, Dra. Filipa Serranito, Djanira Sousa, Dr. Mário Ferreira, Dr. Emídio Almeida, Elisabete Ribeiro e Sofia Piedade.

Não termino sem deixar um agradecimento especial à minha Orientadora, Dra. Lisa Mestrinho, por todas as oportunidades, por todos os ensinamentos, mas acima de tudo, pelo seu tempo.

Todos juntos fizeram-me ser mais. Todos juntos fizeram-me Médico Veterinário.

Obrigado.

RESUMO

As fraturas mandibulares ocorrem com alguma frequência em gatos, sobretudo na sequência de algum tipo de trauma, variando a sua prevalência entre os 15% e os 23% do total de fraturas. Quando não devidamente resolvidas, podem conduzir a deformação facial e má oclusão, dificultando a alimentação, a ingestão de água ou a defesa perante potenciais ameaças.

O tratamento de uma fratura mandibular inclui métodos invasivos ou não invasivos, sendo que, a decisão para a abordagem a utilizar deve basear-se no tipo de fratura, na região mandibular afetada, na integridade das estruturas dentárias, número de fraturas, no temperamento do animal e na disponibilidade financeira e para acompanhamento por parte do tutor.

O principal objetivo do presente estudo foi avaliar retrospectivamente casos clínicos de fraturas mandibulares e a resposta à osteossíntese por técnica não invasiva.

A amostra reuniu 11 animais, 7 machos (63,6%) e 4 fêmeas (36,4%), com idades compreendidas entre os 4 e 168 meses, a maioria sem raça indefinida (72%).

Os episódios traumáticos que estiveram na origem das fraturas foram quedas de altura (46%), atropelamento (18%) e causa desconhecida (36%), tendo sido o sinal clínico mais prevalente a má oclusão. De referir que 3 animais apresentavam, cada um, uma fratura dentária.

As fraturas mais comuns foram a separação da sínfise mandibular e a fratura unilateral do processo condilar da mandíbula. Já o método de osteossíntese não invasivo mais predominantemente utilizado foi o de arames interdentários reforçados com tala de compósito.

A média dos tempos de internamento e de recuperação foram, respetivamente, 3,5 ($\pm 7,63$) dias e 9 ($\pm 9,49$) semanas. Não se encontraram diferenças significativas nos referidos períodos com o uso dos diferentes métodos de fixação não invasivos utilizados.

Foram detetadas complicações pós-cirúrgicas em 45,5% dos casos, sendo a maioria complicações menores como exposição do arame, remoção da férula ou fratura do compósito. Num caso verificou-se anquilose temporomandibular. A elevada taxa de complicações registadas não se deveu à utilização de um método em particular, mas sim, provavelmente, ao número reduzido de animais incluídos no estudo e ao não cumprimento da higienização oral.

Este estudo permitiu concluir que, em gatos, os métodos não invasivos constituem-se como uma potencial alternativa aos métodos invasivos na resolução de fraturas mandibulares, já que o tempo de recuperação se assemelhou ao tempo normal de ossificação relatado na literatura e que a maioria dos animais recebeu alta hospitalar no próprio dia da cirurgia.

Palavras chave: fratura, osteossíntese, trauma, mandíbula, não invasivo, gato.

ABSTRACT

Mandibular fractures occur occasionally in cats, especially following some type of trauma, with its prevalence ranging from 15% to 23% of total fractures. When not properly solved, they can lead to facial deformation and malocclusion, making it difficult to feed, drink water or defend against potential threats.

The treatment of a mandibular fracture includes invasive or non-invasive methods, and the decision on the approach to be used should consider the type of fracture, the affected mandibular region, the integrity of the dental structures, the number of fractures, the temperament of the animal and the availability of funds and for follow-up by the owner.

The main goal of this study was to retrospectively evaluate clinical cases of mandibular fractures and the response to osteosynthesis by non-invasive techniques.

The sample comprised 11 animals, 7 males (63.6%) and 4 females (36.4%), aged between 4 and 168 months, the majority being indefinite breed (72%).

The traumatic episodes that caused the fractures were falls from heights (46%), hit by motor vehicle (18%) and unknown cause (36%), being the most prevalent clinical sign malocclusion. It should be noted that 3 animals had dental fractures.

The most common fractures were the separation of the mandibular symphysis and the unilateral fracture of the condylar process of the mandible. The most prevalent non-invasive method of osteosynthesis was interdental wires reinforced with a composite splint.

Mean hospitalization and recovery times were 3.5 (± 7.63) days and 9 (± 9.49) weeks, respectively. No significant differences were found in these periods with the use of the different non-invasive fixation methods used.

Post-operative complications were detected in 45.5% of the cases, the majority being minor complications such as wire exposure, removal of the ferula or composite fracture. In one case temporomandibular ankylosis was found. The high rate of registered complications was not due to the use of a particular method, but probably due to the small number of animals included in the study and the lack of recommended oral hygiene.

This study concluded that, in cats, non-invasive methods are a potential alternative to invasive methods in the resolution of mandibular fractures, since the recovery time was similar to the normal ossification time reported in the literature and that most animals were discharged from hospital on the same day of surgery.

Keywords: fracture, osteosynthesis, trauma, mandible, non-invasive, cat.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABELAS	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	VII
LISTA DE ABREVIATURAS	VIII
1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS AO LONGO DO ESTÁGIO CURRICULAR	1
2. Revisão Bibliográfica	3
2.1. Introdução.....	3
2.2. Anatomia clínica relevante	4
2.3. Etiologia e aspetos epidemiológicos	6
2.4. Diagnóstico	7
2.5. Princípios biomecânicos e tipos de fratura	8
2.5.1. Fraturas favoráveis ou desfavoráveis	9
2.5.2. Fraturas mandibulares rostrais.....	9
2.5.3. Fraturas do corpo da mandíbula	10
2.5.4. Fraturas do ramo mandibular	10
2.6. Processo de Ossificação.....	11
2.7. Técnicas de osteossíntese mandibular	12
2.7.1. Métodos de fixação invasiva	12
2.8. Métodos de fixação não invasiva	14
2.8.1. Açaima de adesivo	15
2.8.2. Técnica de botões labiais / ortopédicos	16
2.8.3. Fixação Maxilomandibular.....	16
2.8.4. Técnicas não invasivas com recurso a arame cirúrgico	17
2.9. Cuidados pré, intra e pós cirúrgicos	21
2.10. Complicações	23
3. RESOLUÇÃO NÃO INVASIVA DE FRATURAS MANDIBULARES TRAUMÁTICAS EM GATOS: ESTUDO RETROSPETIVO.....	24
3.1. Objetivos do estudo	24
3.2. Materiais e métodos.....	24
3.2.1. Seleção de casos clínicos	24
3.2.2. Revisão dos registos clínicos	25
3.2.3. Epidemiologia e História Clínica.....	25
3.2.4. Variáveis em estudo	25
3.2.6. Apresentação de resultados e análise estatística	26
3.3. Resultados.....	27
3.3.1. Caracterização Descritiva da Amostra	27
3.3.2. Episódio Traumático na Origem das Fraturas Mandibulares.....	29
3.3.3. Sinais clínicos.....	29
3.3.4. Região mandibular afetada	30
3.3.5. Fraturas dentárias	32

3.3.6.	Técnicas não invasivas utilizadas	32
3.3.7.	Tempo de internamento e tempo de recuperação total	32
3.3.8.	Utilização de Antibiótico	34
3.3.9.	Desenvolvimento de complicações no período pós-cirúrgico	34
3.4.	Discussão	36
3.5.	Conclusão.....	44
<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>		46
<i>ANEXOS</i>		54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Crânio de gato. 1 – Sínfise mandibular; 2 – Crista coronóide; 3 – Fossa massetérica; 4 – Processo angular; 5 – Processo coronóide; 6 – Processo condilar; 7 – Arco zigomático; Seta amarela – Corpo da mandíbula; Seta vermelha – Ramo da mandíbula. Original.	6
Figura 2. A – representação da mandíbula intacta, demonstrando as linhas normais de stress (setas pequenas) ao longo do corpo da mandíbula quando há contração muscular por mastigação. B - representação da distração dos fragmentos ósseos ao longo da superfície alveolar provocada pelos movimentos de mastigação na presença de uma fratura daquela região. Setas grossas - força aplicada pelo alimento; M – força aplicada por músculo (m.) masséter; P – m. pterigóide; T – m. temporal; D – m. digástrico. Notar em B que, no ponto de contacto, na superfície ventral entre topos ósseos, é a única região em que se verificam forças do tipo compressivo. Original.	9
Figura 3. A – Fratura mandibular favorável. B – Fratura mandibular desfavorável. Original.	9
Figura 4. Exemplos de aplicação de arames interfragmentários. Notar diferenças de aplicação em fraturas favorável (A) e desfavoráveis (B e C). Na Figura 4,C é utilizado o método circunferencial (no corpo). Original.	13
Figura 5. Esquema representativo de aplicação de arame circunferencial. Original.	18
Figura 6. Representação esquemática das diferentes técnicas de arames interdentários. A – laçada de Ivy; B – laçada múltipla de Stout; C – técnica de Essig; D – técnica de Risdon. Original.	21

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição da amostra quanto ao sexo e estado de fertilidade.	28
Tabela 2. Tabela com os dados relativos à estatística descritiva das variáveis tempo de Internamento e tempo de recuperação total. Tempo de internamento (dias); Tempo de recuperação total (semanas).	33
Tabela 3. Dados da amostra incluindo os vários tipos de fraturas identificadas e tempos de internamento e recuperação total correspondentes. Cdl – côndilo; Cdl (biL) – côndilo bilateral; C – corpo unilateral; C (biL) – corpo bilateral; S – sínfise; R – ramo; ATM – luxação ATM; * - 5 dias.	33
Tabela 4. Resultados do teste estatístico Kruskal-Wallis, cuja variável de agrupamento é a técnica cirúrgica utilizada, em que se analisou a existência de diferenças entre os tempos de internamento e de recuperação. gl: graus de liberdade; Significância Sig.: valor de p.	34
Tabela 5. Descrição, por animal, do tipo de fratura, métodos de resolução utilizados e ocorrência ou não de complicação. ArC – arame interdentário reforçado com compósito; CirC – circunferencial; TC – tala de compósito; FMM – Fixação Maxilomandibular; CNSV – tratamento conservativo. As siglas INFG (método interfragmentário) e CirC (corpo) (circunferencial no corpo da mandíbula) referem-se a métodos invasivos que foram utilizados em conjugação com outro método de fixação não invasivo.	35
Tabela 6. Tabela representativa dos resultados obtidos no Teste Exato de Fisher para a correlação das variáveis Idade dos animais e desenvolvimento de complicações. Valor = Valor do resultado do teste: 4,560; Sig exata (2 lados) = valor p: 0,188.	35

Tabela 7. Tabela representativa dos resultados obtidos no Teste Exato de Fisher para a correlação das variáveis técnica não invasiva utilizada e desenvolvimento de complicações. (Valor = Valor do resultado do teste: 4,772; Sig exata (2 lados) = valor p: 0,351.)36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frequência absoluta das idades dos pacientes que caracterizam a amostra e sua distribuição por sexo.....	28
Gráfico 2. Frequência absoluta das raças dos animais que constituem a amostra.	28
Gráfico 3. Frequências absolutas dos sinais clínicos que motivaram exame imagiológico.....	29
Gráfico 4. Frequência absoluta das lesões concomitantes identificadas nos animais com fratura mandibular em estudo com base na origem da mesma.	30
Gráfico 5. Frequência absoluta das fraturas mandibulares em função do episódio traumático.	31
Gráfico 6. Localização das fraturas identificadas em cada grupo etário.....	31
Gráfico 7. Frequência absoluta relativa a cada método utilizado. De referir que em alguns dos pacientes foi utilizado mais do que um método de fixação.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS

ATM - Articulação Temporomandibular

cm – Centímetro

FMM - Fixação Maxilomandibular

HEVFMV-ULisboa – Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa

IM – Intramuscular

IV - Endovenosa

kV – Quilovolts

mA/s – Miliamperes por segundo

mg/kg – Miligrama por quilograma

mm – Milímetro

SC – Subcutânea

SNC - Sistema Nervoso Central

SRD - Sem Raça Definida

TC - Tomografia Computorizada

UIDI – Unidade de Isolamento e Doenças Infecciosas

µg/kg – Micrograma por quilograma

µm – Micrómetro

1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS AO LONGO DO ESTÁGIO CURRICULAR

Foi realizado um estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária no Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa (HEVFMV-ULisboa), no período compreendido entre Janeiro e Junho de 2019, perfazendo um total de aproximadamente 1140 horas.

Foi permitido e incentivada a passagem pelos vários serviços disponibilizados pelo hospital, nomeadamente Cirurgia, Radiologia, Ecografia, Medicina Geral e Interna, Dermatologia, Oncologia, Oftalmologia, Internamento e Unidade de Isolamento e Doenças Infecciosas (UIDI).

O estagiário começou pela área de Cirurgia, onde fez um total de aproximadamente 460 horas, dado o interesse particular no desempenho das funções associadas a este serviço. Durante este período teve a oportunidade de assistir a variadas intervenções cirúrgicas nas áreas de dentisteria, cirurgia oral, ortopedia, oftalmologia, cirurgia geral, cirurgia de animais exóticos e de prestar auxílio direto nas mesmas como cirurgião ajudante e circulante. Para além disso, participou na receção e alta dos animais, na avaliação pré-cirúrgica, na preparação do animal para o procedimento (cateterização intravenosa, administração de pré-medicação e preparação da mesma, intubação endotraqueal, tricotomia, limpeza e desinfeção do campo cirúrgico e indução anestésica), procedeu a destarizações e suturas na cavidade oral sob supervisão e teve ainda oportunidade de praticar a obtenção de radiografias orais e sua interpretação. Realizou também a monitorização anestésica nos mais variados procedimentos cirúrgicos e prestou cuidados pós-cirúrgicos durante o período de recobro.

No serviço de Radiologia foram despendidas 80 horas onde foi permitido ao estagiário aplicar na prática o conhecimento previamente adquirido acerca da interpretação radiográfica, posicionamento do animal e seleção de constantes, mas também aprofundar o seu conhecimento na interpretação de Tomografias Computorizadas. Também neste serviço foram realizadas indução e monitorização anestésicas durante o período de recolha de imagens.

De seguida, o aluno passou pelo serviço de Oncologia onde fez um total de 80 horas. Neste serviço foi-lhe providenciada a oportunidade de assistir a consultas da especialidade, em que a comunicação com o dono assume uma importância ainda maior, participar em sessões de quimioterapia e auxiliar na preparação das mesmas.

O aluno fez um total de 40 horas na Unidade de Isolamento de Doenças Infecciosas (UIDI) colocando em prática conceitos referentes a protecção individual e ambiental contra agentes de carácter zoonótico, mas também contra agentes infecciosos transmissíveis entre pequenos

animais, procedendo ao variado leque de cuidados que um animal internado nestas condições exige.

No serviço de Medicina Geral o aluno teve a oportunidade de assistir e participar numa grande diversidade de consultas (primeira consulta, consulta de seguimento, vacinação, urgências, eutanásia), fazendo a anamnese e exame físico, auxiliando na elaboração de listas de diagnósticos diferenciais, escolha de meios de diagnóstico quando necessários e discussão de terapêutica a instituir. Já no serviço de Internamento as tarefas realizadas passaram pela realização de exames físicos, prestação de cuidados de higiene e alimentação, preparação de medicações e sua administração (incluindo fluidoterapia), recolha de amostras biológicas para análises laboratoriais, aplicação e troca de pensos, entre outros. O total de tempo despendido neste serviço foi de aproximadamente 220 horas (incluindo turnos noturnos e fins de semana).

Já no serviço de Oftalmologia o aluno teve a oportunidade de assistir e realizar todos os testes que constituem o exame oftalmológico (avaliação de reflexos, medição de pressões intra-oculares, fundoscopia, testes de Schirmer e de fluoresceína), discutir os casos que se apresentaram em consulta e terapêutica a instituir, tal como auxiliar em cirurgias exclusivas desta área.

O estagiário teve ainda oportunidade de passar duas semanas (80 horas) no serviço de Ecografia, onde assistiu a diversas ecografias abdominais e cardíacas, drenagens torácicas e realizou uma cistocentese ecoguiada.

No serviço de Dermatologia auxiliou na obtenção de amostras de lesões cutâneas, realizou tricogramas e esfregaços para observação ao microscópio ótico e contribuiu para a elaboração de listas de diagnósticos diferenciais e terapêutica a ser instituída.

Por último, o aluno terminou o seu estágio curricular depois de ter passado aproximadamente 100 horas no serviço de Medicina Interna, onde foram discutidos os casos que se iam apresentando a consulta e outros que estavam em seguimento pelo respectivo serviço.

O aluno considera que esta experiência foi extremamente enriquecedora tanto dos pontos de vista técnico e científico como do ponto de vista das relações interpessoais.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Introdução

As fraturas mandibulares ocorrem frequentemente como consequência de episódios traumáticos (Hayashi et al. 2019a). Este tipo de acontecimentos pode ocorrer de forma accidental, ao serem provocados pelo próprio animal, principalmente, devido à sua inexperiência em determinados contextos (quedas de altura ou atropelamentos, por exemplo), provocados por lutas inter ou intraespécie ou causados diretamente e intencionalmente, ou não, pelo Homem (desde o animal ser atingido por um projétil de arma de fogo até uma queda do colo do tutor) (Mulherin et al. 2014).

Na espécie *Felis catus*, em particular, a prevalência deste tipo de fraturas varia entre os 15% e os 23% (Owen et al. 2004; Piermattei et al. 2016), enquanto no cão esta percentagem é bem mais reduzida – 1,5% a 3% (Umphlet and Johnson 1990). Constata-se assim que fraturas desta região, nesta espécie, assumem uma relevância significativa na prática médico-cirúrgica e que, apesar de se tratar de um assunto já bastante estudado, a dicotomia entre o uso de técnicas invasivas ou não / minimamente invasivas continua a ser alvo de discussão.

O exposto ocorre por se partir de dois pressupostos diferentes: a visão “médico-veterinária Ortopedista”, que vê a mandíbula como um “osso longo modificado” em que a fratura pode ser resolvida através da aplicação de implantes metálicos com inevitável trauma iatrogénico aos tecidos moles, vascularização da região e estruturas dentárias; ou uma visão “médico-veterinária Dentista”, cuja abordagem incide na preservação dos dentes e que tira partido destas estruturas como suporte de um método de fixação, reduzindo o trauma iatrogénico e a possibilidade de ocorrência de infeção.

A verdade é que a correção mais eficaz depende, essencialmente, da escolha do melhor método para cada tipo de fratura e região mandibular afetada, tendo sempre em conta os princípios biológicos e as forças biomecânicas a que osso em causa é submetido. Outros fatores como a tolerância do animal e a cooperação dos tutores são, também eles, extremamente importantes para uma recuperação rápida e com o menor grau de complicações possível, como em qualquer intervenção ortopédica.

Acresce referir que o objetivo na fixação de uma fratura não deve passar apenas pela redução do espaço interfragmentário, mas sim por limitar ao máximo qualquer mobilidade na zona de contacto entre os segmentos ósseos reduzidos, já que este movimento será o principal promotor de qualquer atraso na regeneração óssea, com consequente comprometimento da normal função da mandíbula (Moreno et al. 2018).

Por norma, o prognóstico de animais que exibem exclusivamente este tipo de fraturas é favorável, no entanto, o facto de muitas vezes estarem associadas uma grande diversidade de lesões concomitantes, por frequentemente ocorrerem como consequência de impactos de elevada energia, compromete um desfecho final positivo para o animal.

2.2. Anatomia clínica relevante

No gato adulto, a mandíbula é um osso par articulado rostralmente através de uma sinartrose (Scott et al. 2012). Cada mandíbula é constituída pelo ramo (porção caudal vertical) e pelo corpo (porção rostral horizontal) (Woodbridge and Owen 2013).

O ramo mandibular possui três acidentes que se designam por processos coronóide (no aspeto dorsal), condilar (caudalmente) e angular (caudoventralmente) (Glyde and Lidbetter 2003). O processo condilar articula com o osso temporal, formando a articulação temporomandibular, que contém um menisco fibrocartilaginoso (Gemmill 2008; Arredondo et al. 2013).

O corpo da mandíbula alberga as raízes da arcada dentária inferior onde se inserem nos alvéolos dentários. As raízes dos dois pré-molares e molar podem ocupar até 70% da altura de cada mandíbula (Woodbridge and Owen 2013), sendo esta particularidade mais importante em gatos e cães e de raça pequena (Snyder et al. 2016). Isto limita a aplicação de métodos invasivos, já que estas estruturas deverão ser evitadas. Caso a sua localização não seja devidamente determinada, o risco de ocorrer lesão provocada por agulhas de Kirschner, brocas ou parafusos é significativamente maior, obrigando a eventuais extrações dentárias em caso de lesão (Boudrieau 2012a).

Cada mandíbula encontra-se parcialmente envolvida por um sistema muscular que é responsável pelo seu movimento de encerramento, de abertura e de translação. Este sistema é composto pelos músculos masséter, temporal e pterigóides, que se inserem na porção caudal do corpo da mandíbula e no ramo (Hudson and Hamilton 2010). O masséter, em particular, insere-se na fossa massetérica, no centro do ramo mandibular (Woodbridge and Owen 2013). Aquando de uma fratura do corpo mandibular, por exemplo, os músculos masséter, temporal e pterigóides conduzem à elevação da porção caudal, o que leva ao afastamento dos topos ósseos, enquanto o músculo digástrico (responsável pela abertura da boca) provoca um deslocamento caudoventral de ambos os componentes da fratura e, consequentemente, uma redução da mesma (Woodbridge and Owen 2013).

Em termos de vascularização, todo o aprovisionamento sanguíneo da região tem origem na artéria carótida comum. Esta divide-se em carótidas externa e interna, sendo que no gato, a carótida interna tem um contributo insignificante na irrigação da cabeça, visto que degenera no

período perinatal (Barnes 2010a). A carótida externa continua-se como artéria maxilar e sofre uma ramificação que origina a artéria mandibular (esta entra no canal mandibular através do forâmen mandibular, localizado na superfície medial deste osso, entre o dente molar e o processo angular da mandíbula). À medida que atravessa o canal mandibular esta artéria sofre ramificações denominadas artérias mentonianas caudal, medial e rostral (Barnes 2010a). A drenagem venosa, por sua vez, é feita pela veia mandibular que aflui na veia maxilar. Esta última desemboca, em conjunto com a veia linguofacial, ao nível do ângulo caudal da mandíbula na veia jugular externa (Barnes 2010a).

Outras estruturas anatómicas relevantes no contexto da osteossíntese mandibular salienta-se a glândula parótida, o ducto parotídeo e os nervos facial e trigémio (Hayashi et al. 2019b).

O nervo facial passa caudoventralmente à articulação temporomandibular (ATM) (dorsalmente ao músculo masséter) (Hayashi et al. 2019b) e divide-se em diversos ramos, um dos quais inerva os músculos digástrico e estilohióide (Konig et al. 2004). Por sua vez, o nervo trigémio sofre várias ramificações, denominando-se uma delas de nervo mandibular, que confere inervação sensorial da boca, língua, dentes mandibulares, lábio inferior e algumas zonas de pele facial (Konig et al. 2004). Após sofrer uma ramificação de um ramo meníngeo, o nervo mandibular sai da cavidade craniana pelo forâmen oval e divide-se nos nervos mastigatório (que se divide nos nervos massetérico e temporal profundo), bucal, auriculotemporal (coberto pela glândula parótida), lingual e alveolar inferior. Antes de entrar no canal mandibular, o nervo alveolar inferior divide-se nos ramos milohióide (inerva os músculos milohióide e digástrico) e atravessa o canal mandibular irradiando ramificações alveolares sensitivas (Konig et al. 2004). A maioria dos vasos e nervos contidos no canal mandibular saem pelo forâmen mentoniano que, normalmente, se situa ventralmente ao segundo dente incisivo (302 ou 402) (Matis and Köstlin 2012).

A glândula parótida encontra-se ao nível da base da orelha e os seus ductos intraglandulares principais unem-se para formar o ducto parotídeo, que atravessa e se estende ao longo da superfície do músculo masséter até ao seu ponto de drenagem, a papila parótida (Barnes 2010b).

Adjacentemente ao ângulo da mandíbula (caudalmente) e à glândula parótida (ventralmente) encontra-se a glândula mandibular cujo ducto parte da porção rostral da glândula, passa entre a mandíbula e os músculos linguais e prolonga-se pela superfície ventral da cavidade oral até atingir a carúncula sublingual (Barnes 2010b).

Assim, mandíbula difere dos ossos longos na medida em que possui um canal medular ou mandibular que contém estruturas vasculares e neurovasculares, sem células hematopoiéticas

(no interior deste passam a artéria e veia mandibulares e o nervo alveolar mandibular (ramo do nervo trigêmio – função motora e sensitiva)) (Glyde and Lidbetter 2003). Aquando de uma fratura mandibular qualquer uma destas estruturas pode ficar danificada (Matis and Köstlin 2012).

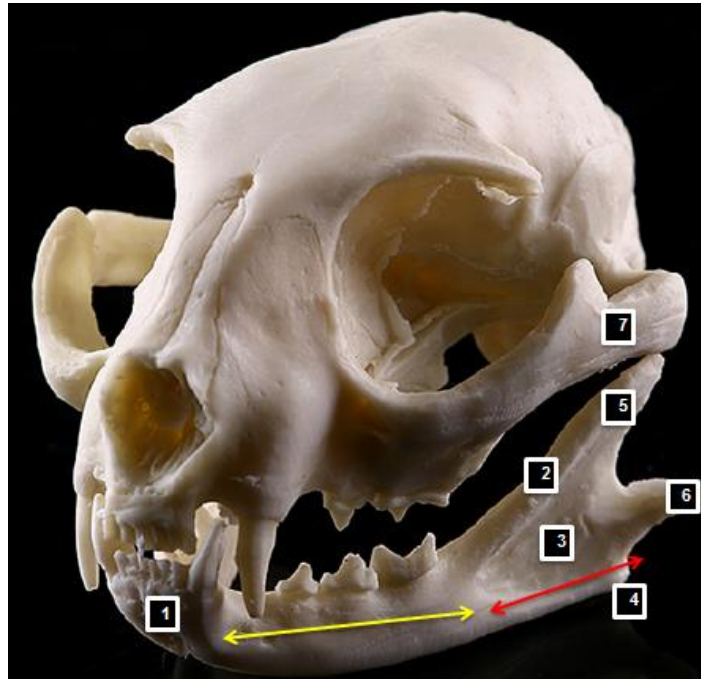


Figura 1. Crânio de gato. 1 – Sínfise mandibular; 2 – Crista coronóide; 3 – Fossa massetérica; 4 – Processo angular; 5 – Processo coronóide; 6 – Processo condilar; 7 – Arco zigomático; Seta amarela – Corpo da mandíbula; Seta vermelha – Ramo da mandíbula. Original.

2.3. Etiologia e aspetos epidemiológicos

As fraturas mandibulares e maxilares são normalmente causadas por episódios traumáticos (Hayashi et al. 2019b), sendo a cabeça a segunda região do corpo mais frequentemente lesionada como consequência de trauma (Kolata 1980). A prevalência de fraturas mandibulares em gatos varia entre os 15% e os 23% do total de fraturas, sendo a separação da sínfise mandibular o tipo de fratura mais comum (Owen et al. 2004; Piermattei et al. 2016), seguida de fraturas de côndilo, corpo e ramo (Tundo et al. 2019).

As fraturas mandibulares conduzem a deformação facial, a incapacidade de beber água ou a dificuldade na preensão de alimentos. Há a possibilidade de ocorrerem comorbilidades resultantes do episódio traumático, nomeadamente traumatismo craniano, edema cerebral, hemorragia interna e lesões torácicas (Griffon et al. 1994; Boudrieau and Verstraete 2012).

As causas mais frequentes de fraturas mandibulares são atropelamentos, lutas intra ou inter-espécie e quedas de altura, assumindo-se a primeira como a mais preponderante (Umphlet and

Johnson 1988; Neill et al. 2015). Doença periodontal avançada e neoplasia também podem ser causas, embora menos frequentes (Scott and McLaughlin 2007).

Uma fratura mandibular pode fazer-se acompanhar das mais diversas lesões, desde epistaxis e/ou fraturas dentárias e do palato duro até alterações do Sistema Nervoso Central (SNC), contusão pulmonar ou miocardite traumática (Whitney and Mehlhaff 1987; Pratschke and Kirby 2002; Boudrieau 2004; Hayashi et al. 2019b). Assim sendo, o animal que sofreu um episódio traumático deverá ser devidamente estabilizado, previamente a qualquer processo de reparação de fratura, priorizando-se sempre os sistemas respiratório e cardiovascular (Gheren et al. 2017).

2.4. Diagnóstico

Animais com fraturas mandibulares apresentam-se com anorexia ou relutância a comer, exibem dor à manipulação desta região, má oclusão e sialorreia (Matis and Köstlin 2012). A saliva pode apresentar-se apenas com vestígios de sangue ou pode verificar-se uma hemorragia profusa (Hayashi et al. 2019b).

A realização de um exame de estado geral completo é imprescindível, devendo este incluir uma avaliação dos nervos cranianos de forma a identificar possíveis lesões secundárias ao trauma (Lantz and Verstraete 2012). De seguida, após a realização de quaisquer exames que se considerem necessários para garantir que o animal se encontra estável, deverá seguir-se o exame específico da região afetada, sem anestesia numa primeira fase, para apreciar a oclusão e a capacidade de movimentar a mandíbula. Numa fase posterior, já com o animal sob anestesia, seguir-se-á o exame dentário e oral detalhado. Qualquer grau de crepitação é sugestivo de fratura, mas a sua ausência não a descarta (mais comum em fraturas da mandíbula caudal ou que afetem a ATM) (Boudrieau and Verstraete 2012). O diagnóstico tem que ser confirmado após a realização de exames complementares de diagnóstico com radiografia ou Tomografia Computorizada (TC) da região em causa. A avaliação imagiológica será determinante na elaboração do plano de tratamento (Arzi et al. 2013).

De forma a avaliar a oclusão tem de se conhecer os pontos de referência anatómicos da oclusão normal, nomeadamente saber que os dentes caninos mandibulares ocupam o espaço entre os terceiros dentes incisivos (103 e 203) e os caninos maxilares (104 e 204) e os caninos mandibulares se ocluem em posição disto-labial aos caninos mandibulares (Milella 2015).

Com um aparelho de radiografia dito normal deverá recorrer-se a um exame radiográfico completo desta zona, o que normalmente requer no mínimo quatro projeções: dorsoventral ou ventrodorsal, lateral e oblíquas laterais esquerda e direita (Hayashi et al. 2019b). Aquando da interpretação radiográfica a sobreposição de estruturas deverá ser tida em conta, já que

pequenos fragmentos e a própria configuração da fratura poderão estar disfarçados ou ocultos, dificultando desta forma o diagnóstico. Nestes casos, utilizar um crânio intacto como comparação ou avaliar a simetria podem ser uma ajuda valiosa - o posicionamento do paciente é crítico para uma correta avaliação radiográfica (Hayashi et al. 2019b). As estruturas em que é mais comum ocorrer erros de diagnóstico são o côndilo mandibular e o ramo mandibular. Assim sendo, quando há suspeita de lesão numa destas regiões, a realização de uma TC deverá ser privilegiada (Woodbridge and Owen 2013). Apesar de mais dispendioso, este exame permite fazer uma reconstrução tridimensional que pode ser determinante para um diagnóstico verdadeiro e completo (Arzi et al. 2013; Eubanks 2013). Os aparelhos de radiografia intraoral também podem ser bastante úteis neste tipo de situações, já que permitem obter uma imagem detalhada, tanto da estrutura trabecular do osso, como do comprometimento ou não das estruturas dentárias daquela zona (Boudrieau and Verstraete 2012).

A apreciação pós-cirúrgica também deverá ser realizada com recurso aos métodos já citados, sendo que a TC continua a ser o método que se apresenta como o mais vantajoso na avaliação da presença de calo ósseo nas estruturas que no Raio-X se apresentam sobrepostas (Schwarz et al. 2002).

2.5. Princípios biomecânicos e tipos de fratura

O entendimento dos princípios biomecânicos e das forças produzidas pelos músculos de mastigação é de primordial importância para uma escolha adequada do método de fixação e consequente resolução de qualquer fratura localizada nesta região.

Como já foi referido, a força total de oclusão da boca é produzida pelos músculos temporal, masséter e pterigóides medial e lateral (a força de abertura da rima bucal provém do músculo digástrico), que se inserem na região caudal da mandíbula. Na presença de fratura, esta região continua a sofrer um movimento de elevação, resultando num afastamento dos topos ósseos por deslocação da porção rostral na direção caudoventral (Boudrieau and Verstraete 2012).

Para além das forças de tensão e compressão, as forças de torsão também atuam na mandíbula durante a mastigação (Basseti et al. 1976; Boudrieau 2012b; Özkaya et al. 2013), contribuindo ainda mais para uma distração entre os dois fragmentos (Figura 2,B) (Basseti et al. 1976; Özkaya et al. 2013).

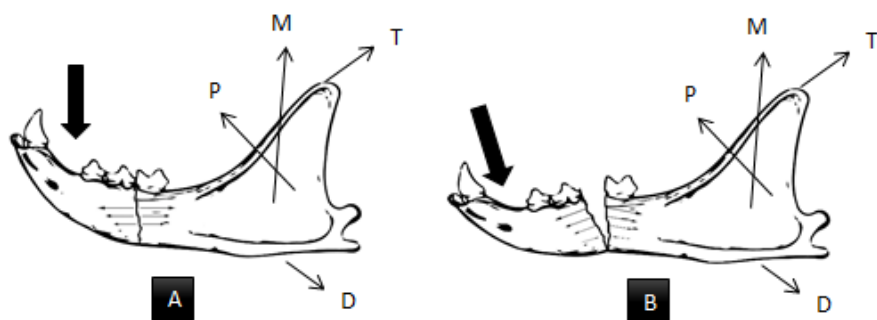


Figura 2. A – representação da mandíbula intacta, demonstrando as linhas normais de stress (setas pequenas) ao longo do corpo da mandíbula quando há contração muscular por mastigação. B - representação da distração dos fragmentos ósseos ao longo da superfície alveolar provocada pelos movimentos de mastigação na presença de uma fratura daquela região. Setas grossas - força aplicada pelo alimento; M – força aplicada por músculo (m.) masséter; P – m. pterigóide; T – m. temporal; D – m. digástrico. Notar em B que, no ponto de contacto, na superfície ventral entre topos ósseos, é a única região em que se verificam forças do tipo compressivo. Original.

2.5.1. Fraturas favoráveis ou desfavoráveis

As forças biomecânicas aplicadas pelos músculos têm grande influência no tipo de estabilização necessária para que a fratura se resolva no mais curto período de tempo possível. Se a linha de fratura for perpendicular ao eixo mais longo do corpo da mandíbula, ocorrerá um movimento de distração dorsal. Caso a linha de fratura seja caudodorsal, as forças tendem a manter os dois segmentos comprimidos um contra o outro, classificando-se este tipo de fratura como favorável (Figura 3,A) (Nibley 1981). Pelo contrário, quando a linha de fratura se apresenta com uma orientação caudoventral, os músculos da mastigação exercem uma força dorsal no segmento proximal, fazendo com que o músculo digástrico puxe o segmento rostral caudalmente e para baixo (Figura 3,B), classificando-se este tipo de fratura como desfavorável (Taney and Smithson 2019).



Figura 3. A – Fratura mandibular favorável. B – Fratura mandibular desfavorável. Original.

2.5.2. Fraturas mandibulares rostrais

A mandíbula rostral é definida pela região que inclui os dentes incisivos, caninos e o tecido ósseo que os envolve (Taney and Smithson 2019).

A separação da sínfise é o tipo mais frequente de lesão nesta região (Weigel 1985; Umphlet and Johnson 1988), sendo a que se segue como mais frequente a fratura do aspeto distal do alvéolo do dente canino, associada ou não aos alvéolos dos dentes incisivos (Matis and Köstlin 2012).

O centro de crescimento, onde a formação de osso endocondral na sínfise ocorre, permanece ativo até aos 60 dias de idade, altura em que a erupção dos dentes caninos decíduos está completa. Logo que o crescimento da cartilagem termina, a sínfise mandibular permanece uma estrutura fibrocartilaginosa (Schacter et al. 1969).

A separação da sínfise mandibular pode ser dividida em três grupos (Weigel 1985):

- Tipo I: verifica-se total separação das mandíbulas, sem comprometimento dos tecidos moles envolventes;
- Tipo II: total separação das mandíbulas e dos tecidos moles adjacentes;
- Tipo III: igual ao tipo II, mas com fratura cominutiva e fraturas dentárias.

2.5.3. Fraturas do corpo da mandíbula

Ao contrário dos gatos, em que a “fratura” mais comum é a da sínfise mandibular, nos cães a fratura oral mais prevalente é a do corpo da mandíbula (Umphlet and Johnson 1990; Taney and Smithson 2019). Nesta localização, há um conjunto de fatores que determinam qual o tratamento mais adequado, especialmente pelos efeitos biomecânicos produzidos pelos músculos de mastigação nas superfícies de fratura (Taney and Smithson 2019). Ou seja, se os músculos da região favorecem a estabilização da fratura ou se ocorre o oposto (Boudrieau and Verstraete 2012).

Outro aspeto a ter em consideração nesta região diz respeito à escolha de métodos invasivos já que pode tornar-se menos viável ou desajustada, especialmente no gato. O facto de os dentes ocuparem um espaço significativo ao longo do corpo da mandíbula, a reduzida espessura do osso e o espaço de trabalho limitado condicionam a realização do procedimento e a aplicação de qualquer tipo de implantes.

2.5.4. Fraturas do ramo mandibular

As fraturas do ramo mandibular variam na sua conformação e aspetos dinâmicos. Existe uma variação significativa de contornos e espessura de osso, nomeadamente na fossa massetérica, o que faz com que esta região seja particularmente frágil em relação às forças a que é submetida na aplicação de métodos invasivos (Forrest et al. 1998).

Na presença deste tipo de fratura é comum verificar-se má oclusão, já que se verifica um deslocamento da mandíbula para o lado afetado (Taney and Smithson 2019). Ainda assim, é imprescindível recorrer a métodos de diagnóstico imagiológico para chegar ao diagnóstico

definitivo e descartar outras causas de má oclusão, nomeadamente luxação da ATM (Lantz and Verstraete 2012; Taney and Smithson 2019).

A fratura do processo condilar da mandíbula está também habitualmente associada, em animais que sofreram um episódio traumático (mais frequente em quedas de grande altura), a luxações da ATM (Çetinkaya 2012; Arzi et al. 2013). Este tipo de fratura é normalmente tratado conservativamente, já que não costuma ter um efeito preponderante na oclusão (a menos que se verifique luxação recorrente da ATM) (Salisbury and Cantwell 1989; Çetinkaya 2012) e, apesar da condilectomia também ser referida como uma alternativa de tratamento viável (Lantz et al. 1982), a sua execução bilateral ainda é controversa (El-Warrak et al. 2011).

Importa referir que animais com fratura do processo condilar associada a uma fratura do ramo têm tendência a desenvolver anquilose da ATM (Çetinkaya 2012).

2.6. Processo de Ossificação

O processo de cicatrização do tecido ósseo assemelha-se ao dos restantes tecidos, passando pelas fases de inflamação, desbridamento e proliferação, com mais ou menos formação de tecido de granulação (Härle and Boudrieau 2012). A cicatrização de fraturas mandibulares em nada difere do processo que ocorre nos ossos longos (Roush et al. 1989). A principal diferença em relação a outros ossos reside no facto de se tratar de uma região bastante vascularizada, o que favorece o processo de regeneração e de se formar, por norma, um calo ósseo de dimensões pouco significativas (Taney and Smithson 2019).

A cicatrização de fraturas pode ser dividida em dois tipos: direta ou indireta. A osteossíntese indireta ocorre com recurso a células pluripotentes localizadas no osso cortical e esponjoso, periósteo, endósteo e tecidos moles associados à região. Este tipo de cicatrização decorre do facto de não existir uma estabilidade mecânica dos segmentos de fratura, causada pela reabsorção dos bordos e pela formação de calo ósseo. Por sua vez, a cicatrização direta conduz a regeneração óssea direta (a que idealmente deve ocorrer). Nesta, a aposição dos fragmentos da fratura providencia a estabilidade mecânica necessária para que o Sistema de Havers de um e de outro segmento contactem diretamente, promovendo desta forma uma cicatrização sem formação de calo ósseo (Marsell and Einhorn 2012).

Dentro da regeneração óssea direta estão ainda descritas duas formas desta ocorrer: por contacto – há uma redução interfragmentária perfeita, sem a possibilidade e necessidade de haver crescimento celular e/ ou vascular; ou “*Gap healing*”, no qual existe um espaçamento superior a 200 µm mas inferior a 800 µm – 1mm em alguns pontos da superfície de contacto da linha de fratura (Schenk and Willenegger 1963; Kaderly 1991).

No caso da cicatrização indireta, logo após estabilização cirúrgica, há proliferação de neovasos e células mesenquimatosas, reabsorção de osso por osteoclastos seguida da deposição de osteóide, que nem sempre ocorre de forma lamelar (Marsell and Einhorn 2012). Ainda na regeneração direta os osteoblastos depositam osteóide nos limites de fratura de cada segmento sem que haja reabsorção osteoclástica. O foco de fratura é preenchido exclusivamente com osso lamelar orientado transversalmente. Este preenchimento termina entre as 4 e as 6 semanas, sendo que após aproximadamente 10 semanas, dependendo da estabilidade e da extensão da fratura, ocorre total preenchimento do foco de fratura com osso cortical (Härle and Boudrieau 2012).

O “*Gap Healing*” é muito importante na cicatrização direta, já que os pequenos espaços em que não há contacto direto entre os dois segmentos de osso existem, habitualmente, em maior número do que as zonas em que há de facto contacto absoluto. Estas regiões de contacto absoluto entre os fragmentos são essenciais na estabilidade por fricção interfragmentária, já que previnem a deformação das zonas em que tal não se verifica (Härle and Boudrieau 2012).

O objetivo da redução cirúrgica de uma fratura é promover a regeneração direta, no entanto, esta só ocorrerá sob condições muito específicas: redução anatómica perfeita e fixação rígida absoluta (Özer et al. 2016).

2.7. Técnicas de osteossíntese mandibular

Os objetivos da fixação de uma fratura são reestabelecer a função da mandíbula e a oclusão, atingindo a cicatrização total da região afetada (Harasen 2008).

A técnica escolhida para a resolução da fratura deve, idealmente, reunir as seguintes características: ser de aplicação rápida (tanto quanto possível), ser o menos traumática possível, possuir um baixo custo, assegurar a redução anatómica adequada com uma fixação inflexível e um retorno e manutenção da oclusão fisiológica (Dingman and Natvig 1964).

A localização da fratura é o critério principal na decisão de qual o método mais adequado para a estabilização da fratura ser bem sucedida (Taney and Smithson 2019). Enquanto no ramo da mandíbula podem ser resolvidas com recurso a técnicas invasivas (Taney and Smithson 2019), nas fraturas do corpo mandibular as estruturas dentárias e anatomia neurovascular são uma preocupação, sendo que a técnica de osteossíntese escolhida pode ser comprometida pela presença do dente e se possui ou não lesão associada (Hayashi et al. 2019a).

2.7.1. Métodos de fixação invasiva

Existem vários métodos de fixação invasiva, entre eles: arame interfragmentário, fixação esquelética externa ou fixação com recurso a miniplacas e parafusos. Tendo em conta que o

objetivo deste estudo passa por dar maior ênfase aos métodos de fixação não invasiva pelas razões já apresentadas, os métodos invasivos não serão aqui explorados em pormenor.

Importa referir que a aplicação de cavilhas intramedulares não será considerada, já que o seu uso está contraindicado em fraturas mandibulares pelo facto de no canal mandibular passarem as artéria e veia mandibulares e o nervo alveolar inferior, como já foi referido.

2.7.1.1. Métodos invasivos com recurso a arame cirúrgico

2.7.1.1.1. Arame Interfragmentário

Este método tem sido, historicamente, a técnica preferencial na resolução de fraturas maxilofaciais e mandibulares, tanto em animais como em humanos (Rudy 1975). Para funcionar tem de haver uma força estática proporcionada pela tensão do arame e pelos fragmentos ósseos (Ewers and Härle 1985), estando por isso o seu uso restrito a fraturas simples e relativamente estáveis (Hayashi et al. 2019a).

Tendo em conta que numa fratura de mandíbula as linhas de stress de tensão estão maioritariamente distribuídas pela margem alveolar (Champy and Lodde 1977), a localização ideal para aplicar o arame é o mais próximo desta margem (Rudy and Boudrieau 1992). A raiz dentária, o ligamento periodontal e o canal mandibular devem ser evitados quando se aplica o arame cirúrgico e aquando da perfuração do osso para a sua aplicação (Taney and Smithson 2019).

Em fraturas favoráveis, facilmente reduzíveis, um único arame cirúrgico posicionado horizontalmente proporciona a estabilização e fixação necessárias para a cicatrização (Figura 4,A), contudo, no caso de uma fratura desfavorável, é quase sempre necessário suporte adicional (Taney and Smithson 2019). Quando é este o caso utiliza-se uma combinação de dois arames, numa configuração triangular (três orifícios de ancoragem e dois arames, como representado na Figura 4,B).

Em alguns casos, poderá combinar-se esta técnica com arames interdentários (Taney and Smithson 2019).

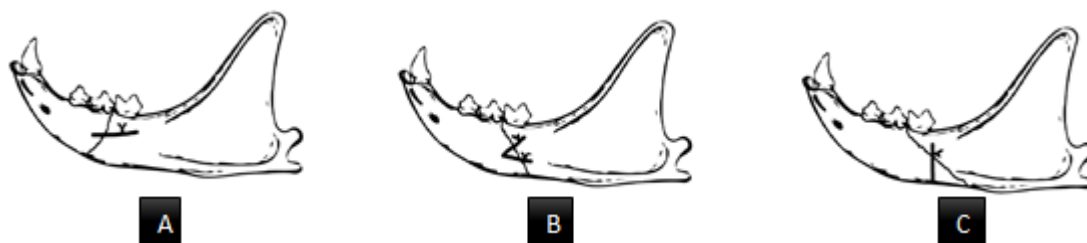


Figura 4. Exemplos de aplicação de arames interfragmentários. Notar diferenças de aplicação em fraturas favorável (A) e desfavoráveis (B e C). Na Figura 4,C é utilizado o método circunferencial (no corpo). Original.

2.7.1.2. Fixação esquelética externa

Esta técnica consiste na aplicação de agulhas de Kirschner introduzidas por via percutânea através de pequenas incisões que são feitas nos locais pretendidos (Tsugawa and Verstraete 2012). Estas são depois sustentadas externamente por uma estrutura de metal ou, preferencialmente (no caso de felídeos), por acrílico, por ser mais leve (Owen et al. 2004). Trata-se de uma técnica fechada e, por isso, evita um maior impacto na vascularização da região e menor grau de contaminação (Spina and Marciani 2000; Kraus et al. 2003).

A técnica adequada permitirá evitar estruturas relevantes como as raízes dentárias e minimizar o trauma induzido aos tecidos moles adjacentes (Owen et al. 2004; Moores 2011). Em gatos estas cavilhas são, por norma, colocadas na região do corpo da mandíbula dorsalmente ao canal mandibular, nos espaços entre raízes dentárias, o que se pode tornar difícil nesta espécie e, principalmente, em animais juvenis, visto que o espaço disponível é extremamente limitado (Verstraete and Ligthelm 1992).

A fixação transmandibular é pouco recomendada por poder provocar graves danos no tecido sublingual do animal (Smith and Legendre 2012).

2.7.1.3. Aplicação de miniplacas e parafusos

As miniplacas são especialmente úteis em fraturas cominutivas do corpo da mandíbula ou fraturas localizadas mais caudalmente, ao nível do ângulo mandibular. Este método pode ser utilizado em conjunto com outra técnica (Boudrieau 2012b).

A placa deve ser disposta ao longo das linhas de tensão, de forma a neutralizar as forças de distração originadas pelos movimentos de mastigação, sem ultrapassar o limite de resistência do implante (Champy and Lodde 1977). Tal como para o método interfragmentário, a margem alveolar é a localização ideal para a aplicação deste método (Rudy and Boudrieau 1992), no entanto, tem de ser tida em consideração a presença das raízes dentárias e o canal mandibular (Tholen and Hoyt 1990; Verstraete and Ligthelm 1992; Taney and Smithson 2019).

Caso se verifique que se trata de uma fratura em que não há outra possibilidade que não utilizar um dente como ponto de ancoragem (fraturas cominutivas, por exemplo), o dente em causa deverá ser previamente sujeito a um tratamento endodôntico (pulpectomia) (Boudrieau and Verstraete 2012).

2.8. Métodos de fixação não invasiva

Técnicas estritamente não invasivas incluem o açaime de adesivo, FMM, arames interdentários associados a tala acrílica ou os dois últimos utilizados separadamente. Estas técnicas têm como vantagem o facto de permitirem uma preservação de estruturas vitais como os dentes e a anatomia neurovascular (Taney and Smithson 2019).

Tendo em conta que a mínima destruição do periósteo é de extrema importância para que a regeneração óssea e consequente cicatrização de fratura ocorra (Wilson 1991), estes métodos assumem-se, principalmente em gatos, como uma alternativa mais barata e potencialmente tão ou mais eficaz que os métodos invasivos disponíveis. Serão ainda consideradas duas técnicas minimamente invasivas, nomeadamente, a aplicação de um arame circunferencial para resolução de fraturas de sínfise mandibular e a técnica de botões labiais cuja aplicação, apesar de não implicar a lesão de estruturas vitais, acaba por não ser totalmente inócua.

2.8.1. Açaima de adesivo

A aplicação de um açaima de adesivo é um método útil como primeira linha de tratamento em qualquer fratura oral que implique um deslocamento significativo de uma porção óssea mandibular, já que vai auxiliar na proteção dos segmentos em causa, evitando que mais danos sejam provocados (Umphlet and Johnson 1990). Em fraturas maxilares ou mandibulares unilaterais com deslocamento mínimo, este tipo de modalidade pode ser a única necessária para conferir a estabilidade suficiente ao foco de fratura (Smith and Legendre 2012). Pode ainda ser utilizado como suporte auxiliar de outros métodos de fixação ou após remoção destes, em fraturas bilaterais (patológicas ou traumáticas), em situações em que há um deslocamento mínimo da mandíbula ou em que a situação financeira do tutor não permita um método de fixação mais adequado (Withrow 1981).

A cavidade oral, por ter uma vascularização rica e ser uma zona em que não há um peso significativo a ser suportado, não necessita de uma fixação rígida absoluta para cicatrizar convenientemente, no entanto, irá formar-se um calo ósseo de dimensões muito superiores se a área em causa não ficar totalmente imobilizada, o que pode ter consequências graves na oclusão e, consequentemente, na função (Marretta et al. 1990).

A sua aplicação em gatos é também bastante mais limitada do que em cães pelo seu fenótipo característico. Ainda assim, é possível a sua aplicação nestes animais com relativo sucesso, através de uma variação do método descrita por Somrak and Marretta (2015).

O açaima também pode ser feito de pano, tendo a vantagem de poder ser lavado e de evitar materiais de utilização única (Taney and Smithson 2019).

Para a sua produção, o animal deverá ser posicionado quando a correta oclusão for restituída, permitindo uma abertura da cavidade oral de 0,5 a 1cm (medida entre as extremidades das coroas dos dentes incisivos mandibulares e maxilares), para que o animal consiga ingerir água e um alimento húmido (Taney and Smithson 2019).

Esta técnica está contraindicada em animais com problemas gastrointestinais, nomeadamente vômito frequente, raças braquicefálicas ou com comprometimento respiratório. O uso

continuado e prolongado deste tipo de açaimo poderá causar dermatite (Smith and Legendre 2012).

2.8.2. Técnica de botões labiais / ortopédicos

A técnica que recorre a botões labiais tem como vantagens a facilidade de aplicação, ser um método não invasivo e o material usado ser de fácil aquisição. Esta estrutura pode permanecer durante um intervalo de tempo muito variável, dependendo do seu propósito – 7 a 14 dias numa luxação temporomandibular ou várias semanas em fraturas mais complicadas, dependendo de como estiver a decorrer o processo de ossificação. Este método pode ainda ser utilizado como primeira linha de resolução para prevenir maior trauma dos tecidos até à cirurgia propriamente dita e pode ser utilizado como método complementar ao método circunferencial em situações de fratura de sínfise (Rocha et al. 2013; Taney and Smithson 2019).

Depois de se determinar a oclusão correta e de se posicionar e fixar a mandíbula na sua posição fisiológica, um fio de sutura não absorvível (nylon número 0, por exemplo) é passado por um dos dois orifícios de um botão de camisa posicionado lateralmente à prega alar – a uma distância de aproximadamente 5mm da mesma - do exterior para o interior, através do lábio superior. De seguida, o mesmo fio é passado, do interior para o exterior junto à sínfise mandibular, adjacente à mandíbula esquerda, passando por um dos orifícios de um segundo botão. Repete-se o procedimento descrito para o lado contralateral com recurso a outro fio de sutura igual e um terceiro botão e apertam-se os fios com recurso a um nó de cirurgião, de forma a que se forme uma figura em forma de “V”, que permita uma ligeira abertura da cavidade oral (apenas o suficiente para que o animal consiga ingerir líquidos) (Köstlin 2007). Para uma melhor fixação do fio de sutura aos botões poderá aplicar-se uma cola de cianoacrilato (Rocha et al. 2013).

No caso de animais que se encontram em crescimento esta técnica é preferida em relação à FMM, já que a fixação rígida providenciada por este método pode interferir com o normal crescimento e desenvolvimento das estruturas desta região (Taney and Smithson 2019).

2.8.3. Fixação Maxilomandibular

Este é um método que permite imobilizar a mandíbula e o seu objetivo é semelhante ao de um açaimo – impossibilitar o movimento com vista à cicatrização indireta da fratura (Bennett et al. 1994). A FMM é particularmente indicada para animais com múltiplas fraturas e em que outros métodos de fixação sejam inviáveis ou em situações de luxação da ATM.

A técnica consiste na união dos dentes caninos com recurso a compósito (Beckman and Smith 2009; Smith and Legendre 2012) e foi reportado por um estudo com 11 gatos (Bennett et al. 1994) que a sua aplicação foi bem sucedida na resolução de fraturas de diversas regiões

mandibulares na totalidade dos animais. A mandíbula deve ser corretamente posicionada, deixando uma pequena abertura entre os dentes incisivos para que o animal consiga lamber, mas também deglutir (a coroa dos dentes caninos maxilares e mandibulares deverá sobrepor-se aproximadamente um terço da altura desta – distância entre incisivos maxilares e mandibulares de 5 a 10mm, idealmente) (Moore 2011).

Tal como o açaimo e a técnica de botões labiais, este método encontra-se contraindicado em animais que vomitem ou regurgitem (possibilidade de aspiração) ou que possam sofrer de stress respiratório (braquicéfalos / animais em que o trauma comprometeu o fluxo de ar nasal) ou que se encontrem em ambientes muito quentes. Outras desvantagens incluem a necessidade de meios técnicos e materiais para a realização do procedimento e que os quatro dentes caninos do animal em causa estejam intactos de forma a assegurar uma estabilidade ótima (Moore 2011).

2.8.4. Técnicas não invasivas com recurso a arame cirúrgico

A utilização do arame cirúrgico na resolução de fraturas da cavidade oral tem grandes vantagens, já que se trata de um material barato, versátil e de fácil utilização (Taney and Smithson 2019).

A sua utilização deve respeitar dois princípios: não provocar lesões nas estruturas adjacentes ou que integram a mandíbula (dentes, canal mandibular e ligamento periodontal) e reestabelecer a função e oclusão normais. Caso isto não seja possível, outro método deverá ser considerado (Taney and Smithson 2019).

Este material pode ser utilizado de forma circunferencial (com possíveis variações) e interdentária associada ou não à aplicação de tala de compósito (Taney and Smithson 2019).

2.8.4.1. Circunferencial

Trata-se do método mais referido na resolução de fraturas da sínfise mandibular (Davidson and Bauer 1992).

Através de uma pequena incisão na linha média ventral, imediatamente caudal à sínfise, ao nível da porção caudal dos dentes caninos, insere-se uma agulha de 20G direcionada dorsalmente, passando adjacientemente ao aspeto lateral da mandíbula, de forma a que passe a cavidade oral pela mucosa gengival, caudal e lateralmente ao dente canino. De seguida, um arame cirúrgico com o comprimento necessário para o tamanho do animal em causa é passado pelo lúmen da agulha que depois é retirada por onde entrou, passando desta forma o arame cirúrgico pela incisão previamente feita. O mesmo procedimento repete-se do lado oposto (Woodbridge and Owen 2013). De seguida, alinham-se as duas mandíbulas e sem permitir que estas se movam, as duas pontas do arame são enroladas uma sobre a outra, apertando desta

forma o arame e, conseqüentemente, imobilizando as mandíbulas (Hayashi et al. 2019a) (Figura 5).

Há que ter em atenção que um aperto excessivo do arame pode conduzir a um desvio medial dos dentes caninos, contribuindo para uma má oclusão (Taney and Smithson 2019).

Tendo em conta que a sínfise mandibular não se encontra calcificada, a sua consolidação não deverá ser avaliada apenas através de radiografia, mas sim, principalmente, através de um exame clínico (Matis and Köstlin 2012). Importa referir que a união clínica da sínfise mandibular ocorre em média às 6 semanas pós-cirurgia, embora segundo (Umphlet and Johnson 1988), após 3 semanas já exista estabilidade suficiente para que o arame possa ser removido.

Quando estamos na presença de um animal com uma fratura oblíqua rostral, com ou sem luxação dos incisivos, é possível utilizar variações desta técnica. Uma destas consiste em colocar o arame cirúrgico de forma a contornar a superfície facial dos dentes incisivos e a superfície bucal dos dentes caninos. Dependendo da orientação da linha de fratura, o arame é passado pelo espaço interdentário existente entre os dois dentes pré-molares do lado oposto e caudalmente ao dente canino ipsilateral à fratura.

O arame é apertado apenas com a tensão suficiente para não permitir o movimento do fragmento na zona do primeiro dente pré-molar (Matis and Köstlin 2012).



Figura 5. Esquema representativo de aplicação de arame circunferencial. Original.

2.8.4.2. Arames interdentários

Este método baseia-se na aplicação de arame cirúrgico ao redor de dentes adjacentes de forma a que a fratura seja reduzida e fixa, podendo ser combinado com outras técnicas já descritas e/ou reforçar a estrutura com polímero dentário (Marretta et al. 1990; Smith and Legendre 2012; Taney and Smithson 2019). Esta última combinação permite ultrapassar a desvantagem anatómica dos gatos que, em comparação com os cães apresentam menor número de dentes, de forma mais cônica e espaço oral mais reduzido (Kern et al. 1993; Smith and Legendre 2012).

A espessura do arame utilizado varia entre 26G e 30G, devendo o material utilizado ser escolhido em função das dimensões do animal e do suporte necessário para ossificação do foco de fratura. O arame deve ser colocado ao nível do colo do dente e pode ser aplicado com auxílio de uma agulha (Taney and Smithson 2019). Todas as pontas de arame e zonas de torção devem, idealmente, ser envolvidas em acrílico ou compósito de forma a proteger os tecidos moles adjacentes (Smith and Legendre 2012).

Esta técnica tem como principais vantagens o seu custo mais reduzido, indução mínima de lesão iatrogénica e a preservação da vascularização (Hayashi et al. 2019a).

Importa referir que este tipo de materiais deve ser aplicado sem interferir com a oclusão, ou seja, não deverá ser depositado qualquer material na superfície lateral dos dentes molar e pré-molares (caso seja necessário para assegurar a fixação da estrutura deverá ser depositada a menor quantidade de polímero possível) (Milella 2015).

As técnicas laçada de Ivy e laçada múltipla de Stout incorporam apenas um arame, enquanto a Essig e a Risdon requerem pelo menos duas porções distintas deste material.

A laçada de Ivy tem como objetivo estabilizar e alinhar dois dentes adjacentes (Holmstrom et al. 1998), sendo comumente utilizada na redução de fraturas simples. Basicamente, consiste na conexão de apenas dois dentes adjacentes (Figura 6,A) (Taney and Smithson 2019).

O arame envolve os dois dentes com dois pontos de torção, o primeiro em laçada entre os dentes em causa e o segundo utilizando as duas pontas do arame, assegurando que os pontos de torção se encontram protegidos e sem que intervenham na oclusão (Holmstrom et al. 1998).

Na laçada múltipla de Stout verifica-se a inclusão na estrutura de mais do que dois dentes, sendo mais resistente e estável que a laçada de Ivy (Holmstrom et al. 1998).

Nesta técnica, uma das pontas de arame é denominada de arame estático e a outra de arame de trabalho. O arame de trabalho é o guia que vai passando entre os espaços interdentários e que forma os laços de aperto. O arame estático é o que passa lateralmente aos dentes e por dentro dos laços de aperto formados pelo arame de trabalho que se formam na superfície facial. Estes laços podem, no entanto, ser formados na superfície lingual (medial) caso tenham o propósito de servir de ancoragem ou suporte de outras estruturas (compósito, por exemplo), com a vantagem de causar menor interferência na oclusão – quando é escolhida esta disposição, estes laços deverão ser sempre cobertos por compósito para que não ocorra laceração dos tecidos moles, nomeadamente da língua.

Ainda nesta técnica, o arame é levado até ao dente mais rostral que se pretende incluir na estrutura. O arame estático é orientado de forma a percorrer a superfície facial dos dentes, junto à transição raiz / coroa. O arame de trabalho passa nos espaços interdentários, formando na

superfície lateral um laço por onde irá correr o arame estático. Na formação destes laços deverá sobrar arame suficiente para que se consiga depois ajustar à anatomia de cada dente.

O arame cirúrgico deverá prolongar-se, idealmente, até pelo menos dois dentes rostral e caudalmente ao foco de fratura.

No fim deste processo, as duas pontas são torcidas sendo de seguida apertados cada um dos laços, o mais equitativamente possível. No fim deste processo, cada laço e as duas pontas de arame são cuidadosamente ajustadas até que se atinja a redução e imobilização apropriadas (Figura 6,B) (Taney and Smithson 2019).

A técnica de Essig é mais utilizada na estabilização de dentes incisivos não totalmente avulsionados e na redução de fraturas pouco complicadas. Ao contrário das técnicas previamente apresentadas, nesta utilizam-se pelo menos dois pedaços de arame independentes.

O arame primário é o que passa em redor de todos os dentes, enquanto os arames secundários são segmentos mais curtos de arame cirúrgico que passam nos espaços interdentários entre dentes adjacentes no padrão representado na Figura 6,C, indo da superfície facial para a lingual e voltando de seguida para a facial, circundando desta forma o arame primário.

Cada um dos arames secundários é levemente apertado para assegurar que a estrutura não se move e no fim tanto o arame primário como os secundários são de novo apertados até que se atinja a tensão desejada (Taney and Smithson 2019).

A técnica de Risdon é utilizada em situações em que é necessária uma maior força de suporte, como algumas fraturas da mandíbula rostral ou bilaterais (Holmstrom et al. 1998; Taney and Smithson 2019). Neste método são utilizados uma porção de arame mais comprida que depois é retida por laços de arame secundários que abraçam cada dente de forma a fixar a porção óssea em causa. Normalmente, por serem os dentes que proporcionam maior estabilidade, caso se apresentem saudáveis, os pontos de ancoragem da estrutura são os dentes molares mandibulares (dentes 309 e 409).

O arame primário envolve o dente 309 e é ajustado a este de forma a ficar o mais próximo possível da linha da gengiva, com ambas as extremidades a encontrarem-se na face mesial/bucal e a serem enroladas uma na outra. Estas devem ter um comprimento igual e deverão ter um comprimento suficiente que as permita, depois de enroladas uma na outra, chegar à sínfise mandibular.

Os arames secundários envolvem os restantes dentes (pré-molares) e com estes é feito um laço pelo qual passa o arame primário. Todos os arames deverão então ser ajustados e repete-se o procedimento para a mandíbula contralateral (começando no dente 409). De seguida,

depois de todos os arames secundários terem sido ajustados de forma a posicionar perfeitamente o arame primário, os arames primários de cada hemimandíbula são juntos e ajustados mesialmente de forma a que os dentes incisivos fiquem alinhados e que se forneça o suporte e estabilidade necessários para que a ossificação e consequente cicatrização da fratura ocorram (Figura 6,D) (Taney and Smithson 2019).

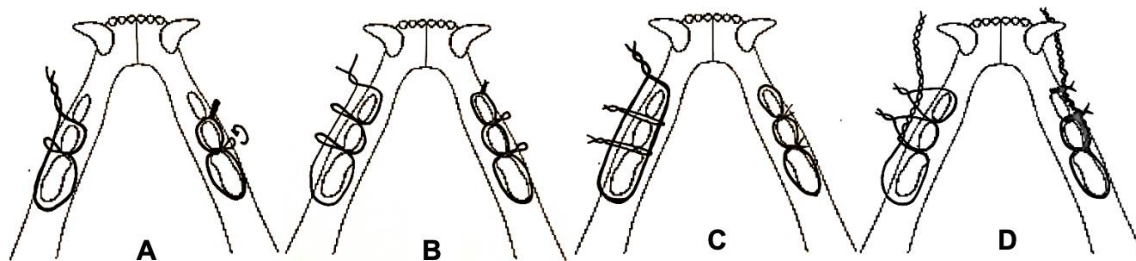


Figura 6. Representação esquemática das diferentes técnicas de arames interdentários. A – laçada de Ivy; B – laçada múltipla de Stout; C – técnica de Essig; D – técnica de Risdon. Original.

2.9. Cuidados pré, intra e pós cirúrgicos

Mais de metade dos gatos que sofrem fraturas mandibulares também sofrem lesões torácicas, como contusão pulmonar, pneumotórax e hérnia diafragmática (Davidson and Bauer 1992; Griffon et al. 1994). Assim, quando é recebido um animal que tenha sofrido um trauma maxilomandibular, dever-se-á efetuar uma avaliação global com vista ao diagnóstico de outras afeções associadas ao traumatismo (Davidson and Bauer 1992), como já foi referido.

Nos momentos prévios à cirurgia o animal deve ser preparado para o procedimento. O posicionamento recomendado é o decúbito ventral, apesar de poder justificar-se que o animal se encontre em decúbito dorsal, por opção do cirurgião ou caso seja necessária a preparação de outro local para efetuar uma recolha de osso esponjoso ou, por exemplo, colocar um tubo de alimentação. A região orofaríngea deve ser protegida dos detritos com a colocação de uma ou duas compressas nessa região (Hayashi et al. 2019a) e a língua também poderá ser fletida caudalmente, no sentido da laringe, para evitar interferência na oclusão. Deverá ser aplicado gel ocular em ambos os olhos.

A gestão de trauma maxilofacial em humanos tem vindo a focar-se na manutenção dos dentes que se encontram na linha de fratura (Flores et al. 2007a; Flores et al. 2007b). Baseando-nos nestes princípios, é prudente deixar que estes permaneçam até que a fratura cicatrize e reavaliar a sua viabilidade subsequentemente, de forma a evitar uma destabilização dos fragmentos de fratura e a dificultar a redução dos mesmos (Soukup and Snyder 2014; Soukup et al. 2015). Isto apenas é válido caso não se verifique fratura da raiz do dente. Caso se

verifique fratura da raiz num dente monorradicular este deverá ser extraído. Se isto se verificar num dente multirradicular, a raiz fraturada e respetiva zona de coroa deverão ser submetidas a uma resseção, procedendo-se a um tratamento endodôntico das raízes intactas antes de reduzir e estabilizar a fratura mandibular (Flores et al. 2007a; Flores et al. 2007b).

Exceções a esta regra são feitas quando o animal sofre de doença periodontal ou doença endodôntica, já que estas podem atrasar ou até inibir a regeneração óssea. Assim, dentes que não estejam saudáveis e já com um grau de mobilidade significativo devem ser extraídos, embora este procedimento limite a viabilidade de técnicas como aquelas que fazem uso de arames interdentários (Boudrieau and Verstraete 2012).

Em casos em que seja realizada uma FMM, o compósito ou acrílico usados deverão ser removidos o mais cedo possível de forma a prevenir uma restrição permanente do movimento da ATM. Para reduzir potenciais complicações ao nível dos tecidos moles, tanto nesta técnica como noutras em que este tipo de material seja utilizado, quaisquer proeminências agudas deverão ser desgastadas e toda a estrutura deverá ser polida tendo em consideração a região, a oclusão e tecidos circundantes em que está inserida. Acresce referir que qualquer estrutura deste material ou qualquer outro material utilizado em métodos de fixação externa não deverão estabelecer contacto com a pele (Hayashi et al. 2019a).

Tendo em conta que uma grande parte das fraturas mandibulares são expostas e apesar da relativa resistência a infeção deste tipo de lesões (a saliva e o fluido gengival contêm diversas substâncias antibacterianas, ou que impedem a adesão bacteriana – lisozimas e hipotiocianatos, o efeito da IgA, a lactoferrina entre outros) (Ozer 1999), devido ao grande número de bactérias que compõem a flora bacteriana oral, é aconselhada a implementação de antibioterapia profilática (Sarkiala-Kessel 2012), apesar da sua prescrição pós cirúrgica ter vindo, cada vez mais, a ser questionada (Lovato and Wagner 2009). Independentemente da instituição desta, a boca deve ser lavada com água e desinfetada com produto apropriado à base de clorhexidina ou ascorbato de zinco (Clarke 2001) após cada refeição (mínimo duas vezes por dia), reduzindo significativamente o sobrecrecimento bacteriano e, consequentemente, o risco de infeção.

Gatos com fraturas mandibulares instáveis ou que conduzam a perda de função prolongada podem passar por longos períodos de anorexia. Nestes casos está indicado que se assegure a alimentação assistida através de tubos de alimentação – nasofaríngeo ou esofágico (Woodbridge and Owen 2013).

Logo que o animal comece a mostrar interesse por comida deverá providenciar-se uma dieta húmida até que se verifiquem sinais radiográficos de ossificação da região. Após este período

poderá fazer-se uma transição progressiva para uma ração seca humedecida (a ração deverá ser cada vez menos molhada ao longo das semanas) (Hayashi et al. 2019a).

Após cirurgia corretiva deverão ser realizadas reavaliações periódicas (idealmente uma vez por semana), sendo que a primeira deverá acontecer não mais que 2 a 3 dias pós cirurgia. Dependendo da fratura e do método de fixação utilizado, reavaliações radiográficas deverão ser realizadas de 6 em 6 semanas, desde o dia do procedimento e até que estas estruturas sejam removidas, por forma a garantir que não houve desvio dos topos ósseos e que o processo de cicatrização está a decorrer dentro da normalidade (Taney and Smithson 2019).

Compósito, cerclage (arame cirúrgico) e fixadores externos deverão ser removidos logo que se verifique a total cicatrização da fratura; outros métodos como arames interfragmentários, placas e parafusos só deverão ser removidos caso se verifiquem problemas relacionados com estes (Hayashi et al. 2019a).

Normalmente, tendo sempre em conta o tipo de fratura e os danos provocados noutros tecidos ou órgãos da mesma região ou de outras, o prognóstico é bastante favorável se forem aplicadas as técnicas mais indicadas para cada caso e se for feito o devido acompanhamento pós-cirúrgico (Hayashi et al. 2019a).

2.10. Complicações

As complicações mais comuns em osteossíntese são a osteomielite, a não união e a união atrasada (Marretta et al. 1990).

Os fatores que contribuem para a não união ou união atrasada são a perda de vascularização, infeção, espaço excessivo entre os segmentos ósseos, instabilidade no foco de fratura e / ou redução inadequada dos fragmentos da fratura (DeCamp et al. 2016a).

A união atrasada pode preceder a não união, sendo esta definida como a cessação da cicatrização. Nestes casos a total resolução da fratura só poderá ocorrer se for feita nova intervenção (DeCamp et al. 2016a).

Outras complicações que podem ocorrer incluem inflamação e má oclusão. A inflamação pode levar a desconforto, podendo inviabilizar o uso de determinada técnica (Taney and Smithson 2019). A má oclusão provocada pelo edema pós-cirúrgico pode conduzir a mau alinhamento da fratura ou, em última instância, perda de dentes (Umphlet and Johnson 1988).

A infeção é uma complicação especialmente relevante quando são utilizadas técnicas invasivas, já que quando ocorre implica a remoção dos implantes que tenham sido aplicados. Esta pode também ter origem em sequestros ósseos, botões germinativos dentários (animais jovens), raízes fraturadas ou lesionadas por implantes, etc. (Woodbridge and Owen 2013; Taney and Smithson 2019).

Em defeitos ósseos de dimensões significativas podem ser aplicados implantes e material osteocondutor ou osteoindutor, incluindo porções de osso esponjoso e fatores de crescimento (Taney and Smithson 2019), sendo a sua aplicação limitada a fraturas em que não se verifique contaminação (DeCamp et al. 2016b).

Quando o animal que se pretende tratar é imaturo, as técnicas de reparação menos invasivas são privilegiadas devido à sua grande capacidade de regeneração (Marretta 2012).

3. RESOLUÇÃO NÃO INVASIVA DE FRATURAS MANDIBULARES TRAUMÁTICAS EM GATOS: ESTUDO RETROSPETIVO

3.1. Objetivos do estudo

No âmbito da presente dissertação de mestrado foi realizado um estudo retrospectivo cujo principal objetivo foi avaliar a resposta ao tratamento cirúrgico de fraturas mandibulares em gatos provocadas por episódios traumáticos, contribuindo desta forma para as orientações clínicas atualmente descritas na literatura.

Este teve como objetivos específicos:

- (i) Caracterizar a amostra quanto ao sexo e estado reprodutivo, idade, origem do trauma e região mandibular afetada;
- (ii) Verificar se existe associação entre a variável idade e o tempo de internamento, recuperação e a ocorrência de complicações no período pós-operatório;
- (iii) Verificar se existe associação entre as diferentes técnicas não invasivas utilizadas e os tempos de internamento, de recuperação e a ocorrência de complicações no período pós cirúrgico.

3.2. Materiais e métodos

3.2.1. Seleção de casos clínicos

O presente estudo reuniu uma amostra de 11 gatos seguidos no Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa (HEVFMV-ULisboa).

Devido ao desenho do estudo, retrospectivo, não foi possível assistir aos procedimentos reportados. A análise desta série de casos baseou-se na recolha e avaliação de dados clínicos e imagiológicos armazenados em fichas clínicas de felídeos submetidos a osteossíntese mandibular entre o período de Janeiro de 2014 e Maio de 2020, referidos para o serviço de cirurgia.

3.2.1.1. Critérios de inclusão da amostra

Foram incluídos no estudo todos os animais com diagnóstico de fratura de mandíbula, com realização de exames imagiológicos que permitam o seu diagnóstico, informação da técnica de osteossíntese utilizada, tempos de internamento e de recuperação com confirmação radiográfica da cicatrização óssea e informação relativa à existência ou não de complicações no período pós-cirúrgico.

3.2.1.2. Critérios de exclusão da amostra

Foram excluídos todos os animais com distúrbios de cálcio não fisiológicos, deficiências de cicatrização e/ou hemóstase conhecidas, deficiências anatómicas, nomeadamente prognatismo ou braquignatismo, ou cujo historial não se encontrava completo.

3.2.2. Revisão dos registos clínicos

Os registos médicos foram recuperados através do Software *Guruvet®* e através da cooperação de profissionais do HEVFMV-ULisboa. A informação recolhida incluiu dados epidemiológicos, dos exames físicos e imagiológicos, assim como nos tratamentos medicocirúrgicos realizados em cada animal da presente amostra.

3.2.3. Epidemiologia e História Clínica

A população da amostra foi caracterizada por idade (entre os 4 e 168 meses), sexo (machos e fêmeas) e raça (sem raça definida – SRD, Bosques da Noruega, Himalaia e British Shorthair). Foi ainda analisada a história clínica de cada animal de forma a consultar os sinais clínicos recolhidos e confirmar os critérios de inclusão e exclusão definidos para o estudo.

3.2.4. Variáveis em estudo

As variáveis recolhidas foram sinais clínicos (má oclusão, alterações neurológicas, epistaxis, hemorragia oral e proptose ocular), origem do traumatismo (queda de altura, atropelamento ou desconhecida), classificação da fratura (quanto à sua localização) e existência concomitante de fraturas dentárias. Foi ainda registada a técnica não invasiva utilizada como método de resolução das fraturas identificadas, complicações associadas a cada técnica, tempos de internamento e de recuperação de função e desfecho clínico.

3.2.5. Procedimentos e Equipamentos

Todos os animais incluídos neste estudo foram examinados e sujeitos a um exame de estado geral completo, a um exame intraoral detalhado e submetidos a um exame radiográfico de toda a cavidade oral.

As radiografias foram obtidas utilizando o Software DBSWIN 5.7.1® (DÜRR DENTAL SE, Bietigheim-Bissingen, Alemanha), processadas pelo sistema digital VistaScan Combi View®

(DÜRR DENTAL SE, Bietigheim-Bissingen, Alemanha) e realizadas com uma unidade de radiografia digital de braço telescópico com o aparelho VistaIntraCC® (DÜRR DENTAL SE, Bietigheim-Bissingen, Alemanha). As cassetes de radiografia utilizadas foram de tamanhos 0 (DF-54) e 2 (DF-58), da DÜRR DENTAL®. Todas as imagens foram visualizadas e interpretadas utilizando o DBSWIN 5.7.1® (DÜRR DENTAL SE, Bietigheim-Bissingen, Alemanha).

As constantes radiográficas utilizadas foram 60kV e 7mA/s, o tempo de exposição foi de 0,12 segundos e a distância ao foco foi ≤ 20 cm. As projeções usadas foram feitas com o animal em decúbito dorsal, tendo sido utilizada a técnica paralela para radiografar ambas as mandíbulas isoladamente e depois uma em que todo o arco mandibular é incluído numa projeção ventrodorsal.

Em relação às TC, o equipamento utilizado para registo de imagens entre 2014 e 2015 foi uma *Philips® Mx 8000 IDT 16* (Philips Medical Systems, Eindhoven, Holanda) e entre 2015 e 2020 uma *Toshiba Astelion® TSX-034^a* (Canon Medical Systems, Tochigi, Japão). O *software* utilizado para visualização das imagens foi o *Extended Brilliance® Workspace V3.5.0.2254* (Philips Medical Systems, Eindhoven, Holanda) e o *Vitreia® LT 4.1.52* (Vital Image Inc., Minnesota, E.U.A.), respetivamente, para cada um dos aparelhos. As constantes utilizadas nesta região foram de 110kV, 200mA/s, espessura de corte de 0,5mm e *pitch* de 0,93.

Para avaliação das fraturas, exame oral detalhado e realização do procedimento cirúrgico todos os animais foram submetidos a anestesia geral, tendo sido a maioria deles pré-medicados com uma associação de Metadona (0,2 mg/kg, via IM) e Dexmedetomidina (5 µg/kg, via IM), induzidos com Propofol (2-5 mg/kg, via IV) e mantidos com Isoflurano (via tubo endotraqueal). Para além destes foram ainda administrados um Anti-inflamatório Não Esteróide (Meloxicam, 0,2 mg/kg, via SC) e, na maioria dos casos, um antibiótico cuja escolha variou entre Amoxicilina + Ácido Clavulânico, Cefazolina, Clindamicina, Metronidazol ou Marbofloxacin, dependendo do que se considerou adequado à condição clínica individual de cada animal.

Para a resolução das fraturas em si foi utilizado o seguinte material: destartarizador de ultrasons piezoelétrico, pasta de polimento aplicada com cúpula de borracha, ácido fosfórico (37%), arame cirúrgico com calibre variável entre 0,4 e 0,6mm, resina acrílica para coroas (*Protemp 4 kit 3M®*) e uma broca acrílica para polimento.

3.2.6. Apresentação de resultados e análise estatística

A análise de resultados incluiu a realização de estatística descritiva, indicando os valores máximos e mínimos, média e moda para as variáveis apuradas. O estudo dos quartis Q1, Q2 (mediana) e Q3 foi também realizado para as variáveis Tempo de Internamento e Tempo de

Recuperação. Com este propósito foi utilizado o Software *Microsoft Office Excel 2013®*. Foi ainda realizada análise estatística inferencial com o programa *IBM SPSS Statistics* versão 21, de forma a estabelecer correlações, se tais existirem, entre as variáveis em estudo como a idade, origem e tipo da fratura, técnica não invasiva utilizada, tempos de internamento e recuperação, a ocorrência de complicações e a sua influência no prognóstico. Apenas foram utilizados testes não paramétricos uma vez que parte dos dados recolhidos correspondem a variáveis nominais (como por exemplo as variáveis: desenvolvimento de complicações: sim ou não; técnicas não invasivas utilizadas: arame interdentário com compósito, circunferencial, conservativo, tala de compósito ou circular com fixação maxilomandibular) ou ordinais (organizadas por intervalos como a idade dos animais que foi agrupada em três grupos: A, entre os 4 e 12 meses; B, entre os 13 e 84; e C, entre os 96 e 168 meses). As variáveis cujos dados são valores absolutos (quantitativas contínuas) não assumem uma distribuição normal, como se concluiu através da realização de histogramas.

De forma a avaliar a possível associação entre variáveis categóricas recorreu-se ao Teste Exato de Fisher, dado o reduzido tamanho da amostra em estudo ($n=11$). O Teste de Fisher permitiu assim estudar a existência de associação não aleatória entre a idade dos animais e o desenvolvimento de complicações, a origem das fraturas e o desenvolvimento de fraturas dentárias, assim como avaliar se as diferentes técnicas cirúrgicas não invasivas em estudo estão ou não associadas a uma maior probabilidade de desenvolvimento de complicações no período pós-cirúrgico.

De forma a comparar os grupos independentes, com dimensões diferentes e iguais, recorreu-se ao teste H de Kruskal-Wallis, cujo nível de significância se estabeleceu como $p \leq 0,05$. O teste de Kruskal-Wallis permitiu avaliar se os grupos em estudo são significativamente diferentes entre si, com base numa outra variável contínua ou ordinal. Assim, estudaram-se os diferentes grupos de idades em relação aos seus tempos de internamento e recuperação e as diferentes técnicas não invasivas utilizadas em relação aos seus tempos de internamento e recuperação na tentativa de compreender se tanto a idade quanto as técnicas aplicadas teriam influência nestes. Nas situações em que a hipótese nula foi rejeitada ($p \leq 0,05$), recorreu-se ao teste *post-hoc* de Dunn-Bonferroni para inferir qual dos grupos diferia dos restantes.

3.3. Resultados

3.3.1. Caracterização Descritiva da Amostra

A população incluída no presente estudo foi de 11 gatos. Destes, 36,4% foram fêmeas e 63,6% machos. A distribuição por sexo e estado de fertilidade é apresentada na Tabela 1.

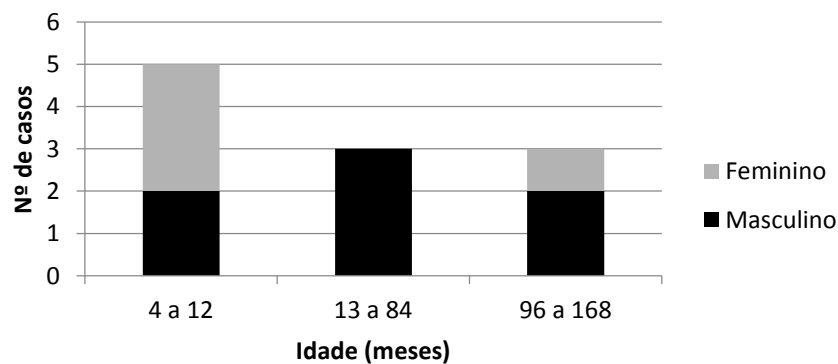
A idade variou entre os 4 meses e os 14 anos (168 meses), sendo a média de 51,54 ($\pm 54,46$) meses, aproximadamente 4 anos.

Tabela 1. Distribuição da amostra quanto ao sexo e estado de fertilidade.

	Fértil	Esterilizado	Total
Masculino	4	3	7
Feminino	2	2	4
Total	6	5	11

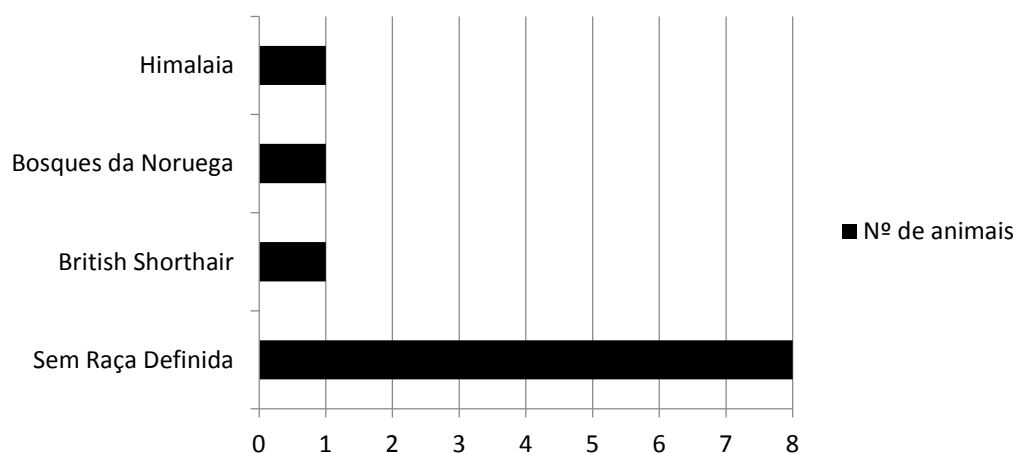
A distribuição de idades é distinta entre os sexos. Três das 4 fêmeas têm até 1 de idade e apenas uma tem mais de 7 anos, enquanto os machos se apresentam quase equitativamente distribuídos pelos três estádios de vida (Gráfico 1).

Gráfico 1. Frequência absoluta das idades dos pacientes que caracterizam a amostra e sua distribuição por sexo.



No que diz respeito à raça, o Gráfico 2 mostra a frequência de raças registrada.

Gráfico 2. Frequência absoluta das raças dos animais que constituem a amostra.



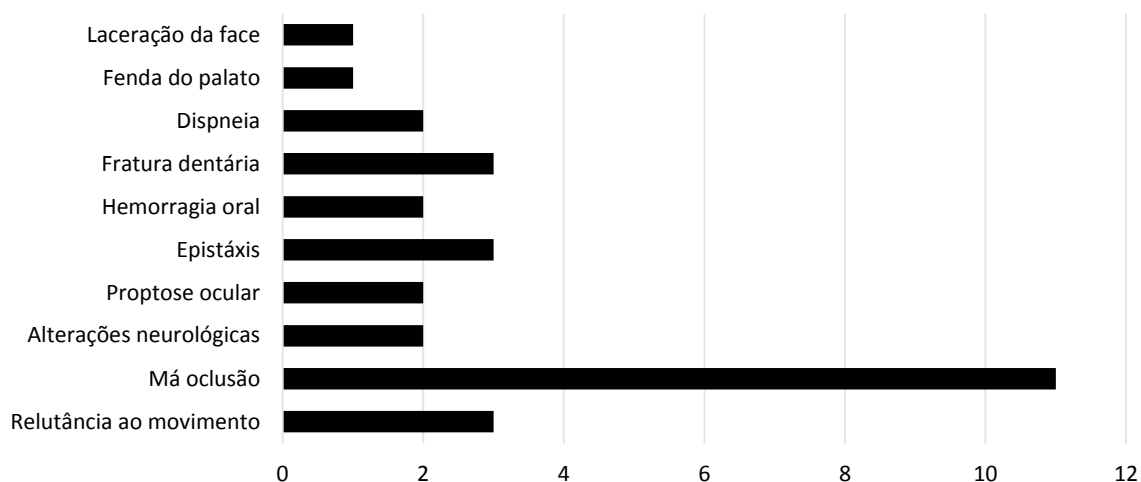
3.3.2. Episódio Traumático na Origem das Fraturas Mandibulares

Relativamente ao episódio traumático na origem das fraturas mandibulares na amostra designada, 46% dos animais sofreram fraturas mandibulares provocadas por quedas de altura (correspondente a $n=5$), 18% por atropelamento ($n=2$) e 36% por causa desconhecida ($n=4$).

3.3.3. Sinais clínicos

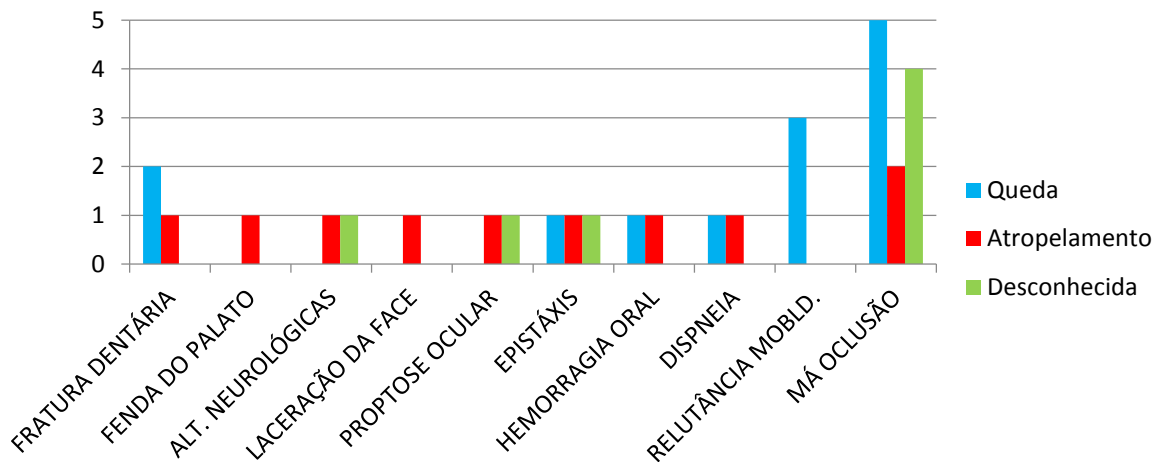
No que diz respeito ao exame físico os sinais clínicos que motivaram o exame imagiológico (TC ou Raio-X oral) foram: má oclusão, alterações neurológicas (ausência de reflexo de ameaça; ausência de reflexo pupilar; midríase irresponsiva unilateral), proptose ocular, epistáxis e hemorragia oral. Má oclusão, relutância ao movimento, epistáxis e fratura dentária foram os sinais clínicos mais comuns e representativos da amostra (Gráfico 3).

Gráfico 3. Frequências absolutas dos sinais clínicos que motivaram exame imagiológico.



Inferiu-se também acerca da frequência de ocorrência dos mesmos sinais clínicos, na sequência do episódio traumático, na origem das fraturas mandibulares em estudo (Gráfico 4). Desta forma, os animais que sofreram queda de altura foram mais frequentemente observados com má oclusão, fraturas dentárias e relutância ao movimento. Gatos vítimas de atropelamento foram identificados com uma maior variedade de lesões associadas às fraturas mandibulares, ainda que nenhuma se tenha revelado como mais frequente.

Gráfico 4. Frequência absoluta das lesões concomitantes identificadas nos animais com fratura mandibular em estudo com base na origem da mesma.



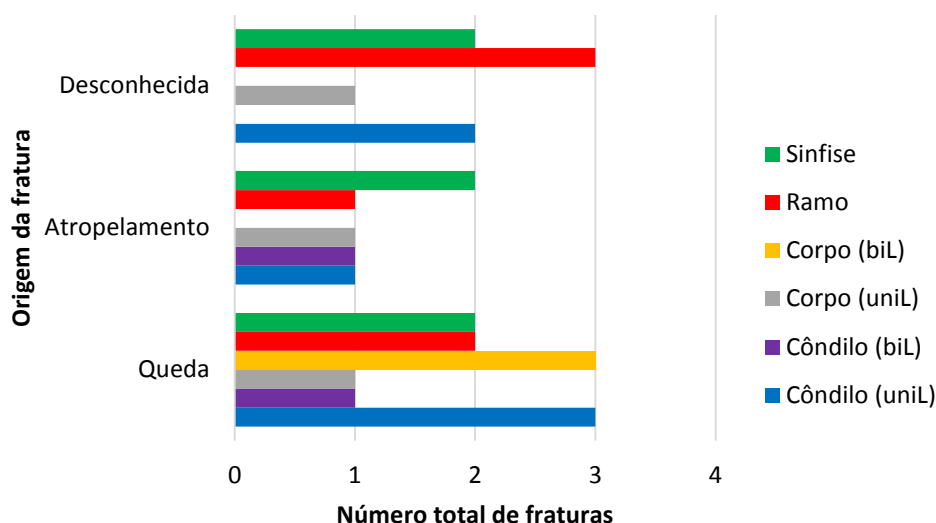
3.3.4. Região mandibular afetada

Identificaram-se 30 fraturas mandibulares nos 11 gatos estudados. Dois gatos (18,2%) apresentaram uma única fratura, sendo que nos restantes 9 (81,8%) foram identificadas múltiplas fraturas (entre duas a quatro fraturas de mandíbula em cada um dos animais).

As fraturas mandibulares mais prevalentes foram a separação da sínfise mandibular (ocorreu em 6 dos 11 animais) a par da fratura unilateral do processo condilar ($n=6$, representando também 23% da totalidade dos diferentes tipos de fraturas registadas). Na amostra definida não se verificou a existência de fraturas bilaterais do ramo mandibular, sendo as lesões menos comuns a fratura bilateral do processo condilar, seguida de fratura unilateral e bilateral do corpo da mandíbula.

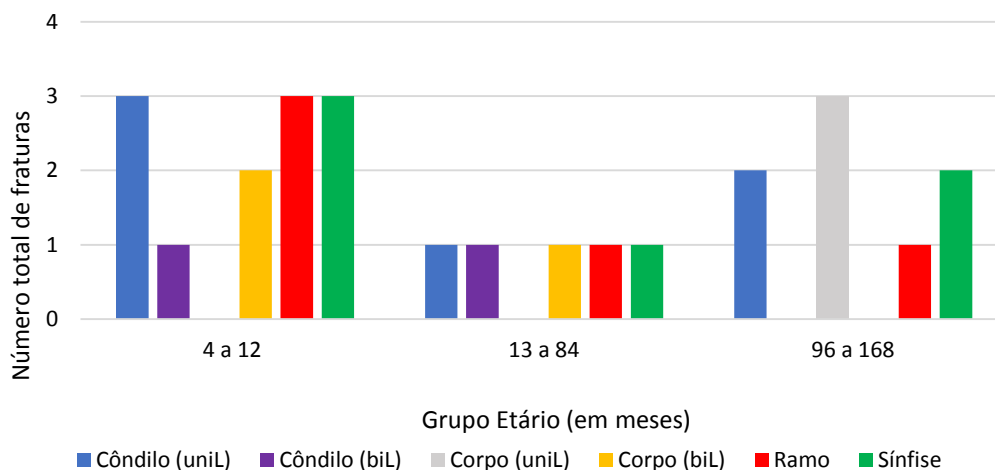
Em relação à distribuição das fraturas pelo tipo de episódio traumático podemos inferir, através do Gráfico 5, que as fraturas de sínfise se distribuíram de igual forma pelas diferentes causas, enquanto se verifica uma maior frequência de ocorrência de fraturas unilaterais de côndilo por quedas de altura. As três fraturas bilaterais de corpo só ocorreram como consequência de quedas de altura, enquanto as fraturas unilaterais desta região se encontram igualmente distribuídas pelos três grupos de episódios traumáticos. As fraturas unilaterais do ramo foram mais prevalentes no grupo de causa desconhecida (10%), no entanto, também se verifica que este tipo de fratura ocorreu em dois animais que sofreram quedas e em um que foi atropelado.

Gráfico 5. Frequência absoluta das fraturas mandibulares em função do episódio traumático.



O grupo etário que sofreu maior número total de fraturas foi aquele que compreende animais de idade entre os 4 e 12 meses (Gráfico 6). Neste grupo em particular observou-se que as fraturas mais frequentes foram as de côndilo unilateral, ramo e sínfise, não se tendo verificado fraturas de corpo unilateral, à semelhança do que aconteceu no grupo etário dos 13 aos 84 meses. No grupo que compreende os animais entre os 96 e os 168 meses não se observaram fraturas bilaterais quer a nível do corpo, quer a nível do côndilo, tendo sido a fratura mais frequente a unilateral de corpo.

Gráfico 6. Localização das fraturas identificadas em cada grupo etário.



3.3.5. Fraturas dentárias

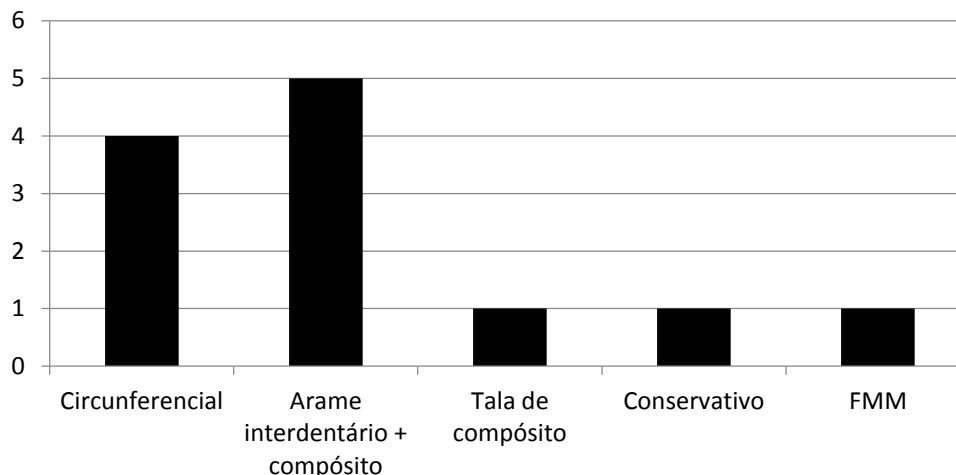
Aproximadamente 27% ($n=3$) dos animais apresentaram fraturas dentárias, sendo que duas delas ocorreram em dentes maxilares (dentes 104 e 204) e a restante num dente mandibular (fratura alveolar do dente 403).

Investigou-se, através da utilização do Teste Exato de Fisher, a correlação entre os diferentes episódios traumáticos na origem das fraturas mandibulares em estudo e a ocorrência de fraturas dentárias. De facto, não foi verificada uma associação com significado estatístico entre a origem da fratura mandibular e a ocorrência de fraturas dentárias ($p=0,333$; valor do Teste Exato de Fisher = $2,489 > 0,333$).

3.3.6. Técnicas não invasivas utilizadas

A técnica não invasiva mais predominantemente utilizada foi a de arame interdentário reforçado com tala de compósito (utilizada em 5 pacientes – 45,5%), seguida da técnica circunferencial mandibular ($n=4$; 36,4%). Os restantes métodos não invasivos foram utilizados apenas uma vez, sendo que a FMM, em particular, foi utilizada em associação com o método circunferencial e não isoladamente num animal (Gráfico 7).

Gráfico 7. Frequência absoluta relativa a cada método utilizado. De referir que em alguns dos pacientes foi utilizado mais do que um método de fixação.



3.3.7. Tempo de internamento e tempo de recuperação total

O tempo de internamento da amostra ($n=11$) variou entre os 0 e 26 dias, sendo que o mais frequente foi a alta do animal no mesmo dia da intervenção, algumas horas depois. O tempo de internamento foi, em média, de 3,5 ($\pm 7,63$) dias.

O tempo total de recuperação, tempo decorrido desde a data da correção das fraturas identificadas até à confirmação da formação de calo ósseo estável e/ou remoção do meio de fixação, da amostra em estudo variou entre 4 a 36 semanas. A moda correspondeu a 4

semanas de recuperação, enquanto que em média, o tempo total de recuperação foi de aproximadamente 9 (\pm 9,49) semanas (Tabela 2, Tabela 3).

Tabela 2. Tabela com os dados relativos à estatística descritiva das variáveis tempo de internamento e tempo de recuperação total. Tempo de internamento (dias); Tempo de recuperação total (semanas).

	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	25o.	Percentis 50° (Mediana)	75°
Tempo de internamento	11	3,45	7,634	0	26	,00	1,00	2,00
Tempo de recuperação	11	9,245	9,4933	,7	36,0	4,000	8,000	10,000

Tabela 3. Dados da amostra incluindo os vários tipos de fraturas identificadas e tempos de internamento e recuperação total correspondentes. Cdl – côndilo; Cdl (biL) – côndilo bilateral; C – corpo unilateral; C (biL) – corpo bilateral; S – sínfise; R – ramo; ATM – luxação ATM; * - 5 dias.

Animal	Tipo de fratura	Tempo de internamento (dias)	Tempo de recuperação (semanas)
#1	Cdl + C (biL) + S	0	10
#2	Cdl + C + S	1	8
#3	Cdl (biL) + C (biL)	2	8
#4	Cdl + C + R + S	0	12
#5	Cdl + R + S	0	10
#6	Cdl + R + S	0	4
#7	R	0	0,7*
#8	Cdl (biL) + S	26	4
#9	C (biL)	5	36
#10	C	2	5
#11	Cdl + R + ATM	2	4

Procurou-se ainda avaliar a existência de diferenças entre os grupos etários em estudo (A: 4-12 meses; B: 13-84 meses e C: 96-168 meses) e os seus tempos de internamento e de recuperação de função (recuperação total). Desta forma, realizou-se o teste de Kruskal-Wallis, para grupos independentes, com nível de significância de $p \leq 0,05$.

De acordo com os resultados obtidos a hipótese nula (a distribuição de tempo de internamento é igual nas diferentes categorias de idade) foi rejeitada ($p = 0,045$), demonstrando assim a existência de diferenças entre a idade dos animais e o seu tempo de internamento. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre a idade dos animais e o seu tempo de recuperação total ($p = 0,767$), aceitando-se a hipótese nula.

O teste *post hoc* de Dunn-Bonferroni permitiu comparar a variação das diferentes faixas etárias no que diz respeito aos seus tempos de internamento, com nível de significância de $p \leq 0,05$. Dessa forma, foram identificadas diferenças significativas entre as faixas etárias A (dos 4 aos 12 meses) e B (dos 13 aos 84 meses) ($p = 0,04$).

Os tempos de internamento e de recuperação foram comparados de acordo com as técnicas não invasivas utilizadas. Mais uma vez realizou-se o teste de Kruskal-Wallis, com nível de significância de $p \leq 0,05$, que demonstrou ausência de diferenças entre o tempo de internamento ($p = 0,176$) e de recuperação ($p = 0,229$), agrupados de acordo as técnicas cirúrgicas aplicadas (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados do teste estatístico Kruskal-Wallis, cuja variável de agrupamento é a técnica cirúrgica utilizada, em que se analisou a existência de diferenças entre os tempos de internamento e de recuperação. gl: graus de liberdade; Significância Sig.: valor de p .

	Tempo de internamento	Tempo de recuperação total
H de Kruskal-Wallis	6,327	5,626
gl	4	4
Significância Sig.	,176	,229

3.3.8. Utilização de Antibiótico

Recorreu-se à administração de diferentes antibióticos (Cefazolina, Metronidazol, Amoxicilina + Ácido Clavulânico, Clindamicina e Marbofloxacina) em 63,6% dos pacientes. Tal não se verificou nos restantes animais intervencionados (27,3%), em qualquer um dos períodos, pré, intra ou pós cirúrgicos.

3.3.9. Desenvolvimento de complicações no período pós-cirúrgico

O desenvolvimento de complicações observou-se em 45,5% dos pacientes assistidos. A existência de complicações na sequência da aplicação de técnicas não invasivas foi observada mais frequentemente em animais com múltiplas fraturas (4/9) do que em animais com uma só fratura (1/2). A complicação mais frequente foi a exposição do arame em animais submetidos à técnica circunferencial. Outras complicações como anquilose da ATM na sequência de técnica conservativa e a quebra do compósito em animais em que foi aplicada uma tala de compósito foram também identificadas. Acresce referir que um dos animais em que se recorreu à aplicação de arame interdentário reforçado com compósito conseguiu remover a primeira férula aplicada (Tabela 5).

Tabela 5. Descrição, por animal, do tipo de fratura, métodos de resolução utilizados e ocorrência ou não de complicação. ArC – arame interdentário reforçado com compósito; CirC – circunferencial; TC – tala de compósito; FMM – Fixação Maxilomandibular; CNSV – tratamento conservativo. As siglas INFG (método interfragmentário) e CirC (corpo) (circunferencial no corpo da mandíbula) referem-se a métodos invasivos que foram utilizados em conjugação com outro método de fixação não invasivo.

Animal	Tipo de fratura	Método de resolução	Ocorrência de Complicação	Descrição da Complicação
#1	Cdl + C (biL) + S	ArC	Não	
#2	Cdl + C + S	CirC	Não	
#3	Cdl (biL) + C (biL)	ArC	Não	
#4	Cdl + C + R + S	INFG + CirC	Sim	Exposição arame CirC
#5	Cdl + R + S	ArC	Não	
#6	Cdl + R + S	CirC	Não	
#7	R	CNSV	Sim	Anquilose ATM
#8	Cdl (biL) + S	CirC + FMM	Sim	Exposição arame CirC
#9	C (biL)	TC	Sim	Compósito partiu
#10	C	ArC + CirC (corpo)	Não	
#11	Cdl + R + ATM	ArC	Sim	

De forma a inferir acerca da relação entre a idade dos animais e o desenvolvimento de complicações pós-cirúrgicas e, dado o reduzido número de casos da amostra, foi realizado o Teste Exato de Fisher (Tabela 6). O valor de p foi estabelecido como 0,188 e, tendo-se o valor do teste revelado superior a este ($4,560 > 0,188$), a hipótese nula foi aceite, concluindo-se assim que as variáveis em estudo são independentes. Podemos então concluir que na presente amostra não existe relação entre a idade dos animais, aqui ordenadas em três grupos, e o desenvolvimento de complicações no período pós-cirúrgico. Os dados das variáveis aqui mencionadas foram previamente organizados através de uma Tabela Cruzada.

Tabela 6. Tabela representativa dos resultados obtidos no Teste Exato de Fisher para a correlação das variáveis Idade dos animais e desenvolvimento de complicações. Valor = Valor do resultado do teste: 4,560; Sig exata (2 lados) = valor p : 0,188.

	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)
Qui-quadrado de Pearson	5,084 ^a	2	,079	,188
Razão de verossimilhança	6,335	2	,042	,188
Teste Exato de Fisher	4,560			,188
Associação Linear por Linear	,397 ^b	1	,529	,740
N de Casos Válidos	11			

Procurou-se também, recorrendo mais uma vez ao Teste Exato de Fisher, avaliar a correlação entre as técnicas não invasivas utilizadas na amostra em estudo e o desenvolvimento de complicações pós-cirúrgicas (Tabela 7). O valor de p foi estabelecido como 0,351 e, tendo em conta que o valor do teste se revelou superior a este ($4,772 > 0,351$), a hipótese nula foi aceite, permitindo-nos concluir que, na presente amostra, a utilização de diferentes técnicas não invasivas é independente do desenvolvimento de complicações. Os dados das variáveis aqui mencionadas foram previamente organizados através de uma Tabela Cruzada.

Tabela 7. Tabela representativa dos resultados obtidos no Teste Exato de Fisher para a correlação das variáveis técnica não invasiva utilizada e desenvolvimento de complicações. (Valor = Valor do resultado do teste: 4,772; Sig exata (2 lados) = valor p : 0,351.)

	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)
Qui-quadrado de Pearson	5,084 ^a	4	,279	,351
Razão de verossimilhança	6,335	4	,175	,351
Teste Exato de Fisher	4,772			,351
Associação Linear por Linear	4,006 ^b	1	,045	,043
N de Casos Válidos	11			

3.4. Discussão

As fraturas de mandíbula constituem um dos tipos de fratura mais comuns na sequência de eventos traumáticos (Hill 1977; Woodbridge and Owen 2013). O custo envolvido na correção deste tipo de fraturas através de métodos invasivos limita muitas vezes a possibilidade de correção e, consequentemente, os resultados atingidos. O intuito do presente estudo retrospectivo foi analisar a resposta a técnicas não invasivas na correção de fraturas mandibulares em gatos num conjunto de casos observados, bem como caracterizá-los de acordo com a sua epidemiologia e historial clínico, correlacionando as variáveis avaliadas.

Relativamente às características epidemiológicas da amostra em estudo, os machos (63,6%) constituíram a maioria dos casos, corroborando do que está descrito na literatura, que apesar de não assumir claramente que existe predisposição de sexo na ocorrência deste tipo de fraturas na espécie em estudo (Woodbridge and Owen 2013), refere que existe uma maior tendência para que animais deste sexo sofram episódios traumáticos (McDonald et al. 2017; Peterson 2020). Esta tendência pode assim justificar o aumento relativo da representatividade deste grupo no que diz respeito a fraturas de mandíbula na sequência de episódios traumáticos, o que pode ser explicado pela influência tanto de hormonas sexuais como por padrões

comportamentais geneticamente determinados, que pressupõem a necessidade de demonstrações agressivas entre machos com vista à propagação da sua linhagem (Ley 2016). No que concerne ao estado reprodutivo dos animais da amostra, não foram identificadas diferenças significativas entre animais férteis e esterilizados, à semelhança do que vem sendo descrito tanto em machos quanto em fêmeas (Mulherin et al. 2014). Todavia, está também descrito que gatos inteiros têm uma maior tendência de deambular com o objetivo de se reproduzirem (Horwitz and Pike 2016).

A faixa etária que mais animais compreende incluiu gatos com idade entre os quatro e doze meses, estando de acordo com outros estudos que demonstram que há uma maior predisposição para animais jovens sofrerem eventos traumáticos (Vnuk et al. 2004; Neill et al. 2015; Tundo et al. 2019), possivelmente como resultado da sua inexperience em situações potencialmente perigosas. De acordo com Loyd et al. (2013), gatos mais velhos tendem a não assumir comportamentos de risco com tanta frequência. Desta forma, apesar de gatos de diferentes faixas etárias sofrerem fraturas mandibulares, era de esperar uma sobrerrepresentação de animais mais jovens.

No que diz respeito à representação rácica, a maioria da amostra foi identificada como sendo gato sem raça definida (SRD), à semelhança do que se verificou num estudo feito no Brasil (Gheren et al. 2017). A restante amostra incluiu ainda um gato British Short Hair, um gato Bosques da Noruega e um Himalaia. Têm sido reportadas fraturas de mandíbula em diferentes raças, no entanto, não parece existir qualquer tipo de predisposição rácica para este tipo de lesão (Knight and Meeson 2019). Ainda neste ponto importa referir que se optou por excluir animais de raça braquicefálica da amostra devido às diferenças anatómicas que os caracterizam, já que isso, possivelmente, poderia torná-los mais suscetíveis a algum tipo de fraturas, enviesando desta forma os resultados.

A origem das fraturas de mandíbula desta amostra foi constituída por quedas de altura (46%) e atropelamento (18%), sendo as restantes fraturas atribuídas a episódios traumáticos de causa desconhecida (36%). Estes valores não vão de encontro ao referido na literatura, na qual é referida uma maior prevalência de fraturas provocadas por atropelamento, seguida de quedas de altura e outro tipo de episódios traumáticos, nomeadamente lutas entre animais inter ou intraespécie (Umphlet and Johnson 1988; Vnuk et al. 2004; Bonner et al. 2012; Çetinkaya 2012; Neill et al. 2015). A contradição destes resultados e a ausência de casos resultantes deste último episódio poderá ser justificado pelo reduzido tamanho da amostra, diminuindo assim a representatividade de cada um dos episódios traumáticos, pela porção significativa (36% da amostra) de casos cuja origem da fratura não foi identificada, mas também devido a diferentes

contextos epidemiológicos. Dentro deste grupo, são várias as possíveis causas para esta lesão, podendo este grupo ainda incluir outras como acidentes com objetos inanimados, armadilhas ou arames de cercas, agressões infligidas por humanos com ou sem arma (incluindo arma de fogo) ou quedas do colo dos donos (Mulherin et al. 2014).

No que concerne aos sinais clínicos associados a este tipo de fratura, normalmente são bastante óbvios, permitindo que um exame visual e palpação sejam suficientes para detetar irregularidades na oclusão, continuidade da arcada dentária / mandíbula propriamente dita ou laceração da mucosa oral (Boudrieau 2018). Outros sinais clínicos associados a trauma de grande impacto desta região como epistáxis, hemorragia oral, alterações neurológicas e / ou oculares, contusão pulmonar ou outras fraturas surgem frequentemente associados a este tipo de lesão mandibular, corroborando os identificados na amostra. Assim, os sinais mais prevalentes ao exame físico e que, em conjunto com outros, motivaram a realização de outros exames complementares de diagnóstico, nomeadamente imagiológicos, incluem: má oclusão (em todos os animais), fratura dentária (27%), epistáxis (27%), relutância ao movimento (27%), hemorragia oral (18%), proptose do globo ocular (18%), alterações neurológicas (18%) e dispneia (18%).

De referir ainda que a dispneia, sinal inespecífico para doença cardíaca, respiratória e neoplásica, está também associada a lesões decorrentes de trauma (Swift et al. 2009), tal como outras lesões de foro respiratório identificadas na amostra, incluindo derrame pleural, contusão pulmonar e pneumotórax. Este resultado reforça assim a necessidade de que se realize uma avaliação cuidadosa de pacientes que chegam à consulta na sequência de acidentes traumáticos, de forma a priorizar a estabilização do animal (Gheren et al. 2017).

A fratura do palato, apesar de fazer parte da tríade de lesões características de quedas de altura (Scott and McLaughlin 2007; Bonner et al. 2012), só se verificou num animal e em que a causa de fratura mandibular se deveu a atropelamento, surgindo assim, em conjunto com pneumotórax (que também foi detetado em apenas um dos animais), subrepresentadas na amostra.

O único caso em que se identificou pneumotórax resultou de uma queda em altura, suportando a literatura, mesmo apesar deste tipo de lesão ser mais frequente em quedas de altura superior ou igual ao 7º andar (Vnuk et al. 2004; Gheren et al. 2017). Os casos incluídos na amostra incluem quedas de altura do 2º ao 6º andar, o que poderá ser outra das possíveis razões para a reduzida representação na amostra desta lesão.

Importa referir que a ocorrência de epistáxis, também constituinte desta tríade, foi um dos sinais mais frequentemente identificados (em 27% da amostra). Esta discrepância com a literatura

pode ser resultado do reduzido número de animais em estudo, mas também por terem sido incluídas outras causas de fratura mandibular, para além da queda em altura, conduzindo a uma maior diversidade de lesões e consequentes sinais clínicos. Mesmo sendo descrito como mais comum em quedas de altura (por integrar a referida tríade de lesões associadas a este acontecimento), a elevada representatividade deste sinal clínico na presente amostra também pode sugerir que este ocorra, frequentemente, como consequência de diversos tipos de episódios traumáticos que atinjam a região maxilomandibular.

As fraturas dentárias, habitualmente associada a fraturas mandibulares decorrentes de trauma (Bonner et al. 2012; Soukup et al. 2013), surgiram em apenas 3 dos 11 casos e o Teste de Fisher não revelou a existência de correlação entre os diferentes tipos de episódio traumático, contrariando de certa forma a literatura existente. Este facto poderá dever-se, principalmente, ao tamanho reduzido da amostra e à sua desigual distribuição pelas diferentes causas de fratura. Duas destas fraturas ocorreram em dentes caninos (104 e 204), suportando mais uma vez a informação descrita noutros estudos, que indicam a fratura de dentes caninos como sendo mais prevalente em gatos politraumatizados, seja como resultado de atropelamento, quedas em altura, agressões ou outras origens de trauma (Bonner et al. 2012; Reiter 2012).

Do total de 30 fraturas mandibulares identificadas na amostra, as mais comuns foram as fraturas de sínfise (23%) e de côndilo mandibular unilateral (23%), seguidas de fraturas a nível de ramo (19%) e corpo bilateral (12%). De mencionar que a grande maioria dos animais na amostra (81,8%) sofreu mais do que uma fratura.

Uma das únicas referências bibliográficas que referem a distribuição das lesões por regiões mandibulares em gatos descreve a fratura de sínfise como significativamente mais frequente que qualquer outra (Umphlet and Johnson 1988). No entanto, o consenso científico foi-se alterando ao longo do tempo e atualmente o estudo mais atual que faz esta avaliação, utilizando os mesmos critérios de divisão regional deste osso indica que, na realidade, as fraturas de sínfise, ainda que bastante frequentes, surgem habitualmente associadas a outras fraturas, quase tão comuns quanto esta, como as fraturas da mandíbula caudal, nomeadamente do processo côndilar da mandíbula (Tundo et al. 2019), alinhando-se com os resultados obtidos no presente estudo. Este facto deve-se essencialmente ao desenvolvimento da Medicina Veterinária, em que a utilização e acesso a meios de diagnóstico imagiológicos mais sofisticados como a TC tem vindo a aumentar (Tundo et al. 2019). O diagnóstico de fraturas mandibulares pode ser radiográfico, através de várias projeções radiográficas já descritas, no entanto, a sua sensibilidade para a deteção de fraturas da região caudal mandibular é mais reduzida devido à sobreposição de estruturas anatómicas (Boudrieau and Verstraete 2012;

Naeem et al. 2017). Desta forma, a TC tem vindo a demonstrar uma maior sensibilidade e eficácia na identificação de fraturas mandibulares e, em particular, oferece excelente detalhe na deteção de fraturas condilares quando em comparação com o Raio-X (Woodbridge and Owen 2013; Tundo et al. 2019). Como alternativa menos dispendiosa a este método e também com uma relativa elevada sensibilidade, poderá recorrer-se à radiografia oral, como também já foi referido, apesar de na interpretação desta também se verificar a sobreposição de estruturas na região caudal da mandíbula.

Visto que a quase totalidade dos animais da amostra foi submetida a TC e que foi este o meio de diagnóstico e confirmação das fraturas no presente estudo, em conjunto com o aparelho de radiografia oral, poder-se-á comparar os resultados do presente estudo com as referências mais atualizadas. Assim, podemos inferir que os resultados acima apresentados – fraturas de sínfise (23%), de côndilo unilateral (23%) - vão de encontro ao descrito na literatura como sendo os tipos de fratura mais comum (Tundo et al. 2019).

Importa salientar que nesse mesmo artigo as fraturas de corpo mandibular são descritas como sendo mais frequentes do que as fraturas de ramo, ao contrário dos resultados observados na presente dissertação - fraturas de ramo correspondem a 19% e de corpo bilateral 12% do total de fraturas mandibulares, invertendo-se assim a ordem do terceiro e quarto tipo de fratura mais frequente. Isto pode ser justificado pelo facto de não ser feita a distinção entre fraturas uni ou bilaterais no referido estudo e pelo reduzido número de animais na amostra utilizada.

Dentro das causas de fratura identificadas, as fraturas de ramo surgem como mais frequentes na sequência de causa desconhecida. Já as fraturas bilaterais de corpo e unilaterais de côndilo surgem como as mais comuns em animais que sofreram uma queda de altura (Gráfico 5). Os resultados sugerem ainda que a ocorrência de uma fratura de sínfise seja igualmente provável em qualquer uma das origens traumáticas estudadas.

A técnica não invasiva mais frequentemente utilizada na presente amostra foi a de arame interdentário reforçado com tala de compósito (45,5%) (Gráfico 7). Esta técnica é bastante vantajosa, já que permite a resolução de dois dos tipos de fratura mais comuns (de sínfise e de corpo), sem que seja comprometida a circulação da região e, conseqüentemente, o processo de ossificação (ao contrário das técnicas invasivas). Mesmo não sendo a técnica mais indicada na resolução de fraturas de sínfise, em casos em que o animal exiba os dois tipos de fratura (sínfise e corpo uni ou bilateral), este método pode ser utilizado na sua resolução com relativo sucesso (Özer et al. 2016). Assim, a maior frequência de utilização deste método pode ser justificada pelo facto de a maioria dos animais ter sofrido mais do que uma fratura de mandíbula, reduzindo dessa forma os tempos de cirurgia e anestesia, a quantidade de material

utilizado e trauma induzido na região. Apesar de se tratar de uma técnica bastante mais inócua do que qualquer método invasivo, a técnica circunferencial mandibular – a mais indicada para resolução de fraturas de sínfise - acaba por ser mais traumática do que o método que recorre a arames interdentários. A referida técnica não pode ser, no entanto, utilizada em fraturas caudais ao dente molar mandibular (309 ou 409), devendo utilizar-se outros métodos como FMM / técnica de botões labiais, maneio conservativo ou um método invasivo, dependendo do grau de fixação pretendido e das possibilidades financeiras do tutor.

As técnicas menos usadas foram a tala de compósito, a FMM e o tratamento conservativo (Gráfico 7). A FMM foi utilizada num animal em conjunto com o arame circunferencial, já que este apresentava fraturas de sínfise e de côndilo bilateral, com consequente luxação da ATM.

No que diz respeito ao tempo de internamento e de recuperação, nenhuma das técnicas utilizadas revelou ser mais vantajosa do que as restantes.

Em média o tempo de internamento foi 3,5 dias, no entanto, o aumento deste valor em relação à moda (0 dias) pode ser justificado por ter havido um animal que permaneceu internado 26 dias (animal #8), não por necessidade de vigilância medicoveterinária, mas por razões logísticas, dado se tratar de um animal que se encontrava sob responsabilidade de uma associação.

O tempo de internamento aconselhado na literatura para técnicas invasivas, nomeadamente aplicação de arames interfragmentários, de miniplacas e parafusos e de fixação esquelética externa, é, no mínimo, de um dia (Boudrieau 2012a; Boudrieau 2012b). Em relação às técnicas não invasivas, apesar do referido período ser altamente dependente de comorbilidades associadas ao episódio traumático, assume-se que por se tratar de um procedimento não invasivo, o tempo de internamento possa ser menos prolongado (apenas algumas horas, até que o animal se apresente alerta e sem efeitos secundários da anestesia), o que vai de encontro à maioria dos casos observados na amostra em estudo (zero dias).

Quanto ao tempo de recuperação (total recuperação de função e prova imagiológica de formação de calo ósseo), também este muito dependente do grau de politraumatismo e suas consequências, do tipo de fratura e da idade do animal, tanto para técnicas não invasivas como invasivas, pode variar entre as 2 e as 12 semanas (Bennett et al. 1994; Harasen 2008; Rocha et al. 2013; Taney and Smithson 2019).

Na presente amostra o tempo até à recuperação foi em média de 9,5 semanas, no entanto, os valores correspondentes a esta variável situaram-se dentro de um intervalo amplo, desde 5 dias até às 36 semanas de recuperação. Ambos os referidos valores correspondem a casos particulares da amostra. O animal cujo tempo de recuperação foi de 5 dias (animal #7), ainda

que tendo apresentado prova imagiológica de formação de calo ósseo, não apresentava recuperação de função, mas sim desenvolvimento de anquilose da ATM. Este facto pode ter sido uma possível consequência da utilização de tratamento conservativo, que levou a uma consolidação da articulação com redução da sua mobilidade normal, frequente em casos de trauma sem imobilização dos topos ósseos (Hoskins 2018). Este animal, por restrições financeiras, acabou por ser submetido a eutanásia, não tendo havido assim possibilidade de restaurar a normal amplitude de movimentos da ATM através de uma artroplastia excisional (Lantz and Verstraete 2012). Este animal foi o único no qual não se verificou recuperação de função e cujo desfecho clínico foi a eutanásia ($n=1$, 9%). O estudo vai dessa forma ao descrito na literatura, onde é relatado que se procede com alguma frequência à eutanásia de gatos politraumatizados tanto como consequência de restrições financeiras (2%), como pelo mau prognóstico do animal (14%) (Murgia et al. 2019).

O animal com o tempo de recuperação mais prolongado (36 semanas; caso #9) foi, também ele, uma exceção na presente amostra. Neste caso, depois das primeiras consultas pós-cirúrgicas, o animal acabou por não regressar ao HEVFMV-ULisboa, tendo-o feito apenas passadas as referidas 36 semanas. Desta forma podemos inferir que o prolongado tempo de recuperação registado não se deveu a complicações medicocirúrgicas decorrentes do procedimento utilizado mas sim por ausência de acompanhamento clínico adequado e nos diferentes momentos para registo da variável de estudo (momento da cicatrização óssea).

Avaliou-se também a existência de correlação entre as diferentes técnicas utilizadas e a sua maior ou menor probabilidade de desenvolvimento de complicações no período pós-cirúrgico. A literatura descreve uma taxa de complicações, no que diz respeito à resolução de fraturas mandibulares, principalmente em cães, de até 34% (Umphlet and Johnson 1990). As complicações mais relevantes são osteomielite e uma má oclusão (Harasen 2008).

A taxa de complicações quando se utilizam métodos não invasivos em gatos também é significativa, sendo as mais relevantes gengivite (quando não é feita uma limpeza oral diária), a má oclusão ou o comprometimento das estruturas dentárias que servem de suporte ao método de fixação (Harasen 2008). Ainda assim, se as condições de que se dispõe para as realizar forem as mais indicadas podem-se obter excelentes resultados, sem comprometimento vascular da região afetada. De referir que a quebra da estrutura de fixação interdentária é muito mais comum em cães do que em gatos, dada a sua maior força de preensão e ao facto de terem uma maior tendência para roer ou mastigar objetos de maior dureza, caso lhes seja permitido (Bennett et al. 1994).

No presente estudo, ainda que se tenha observado o desenvolvimento de complicações pós-cirúrgicas numa elevada porção dos animais ($n=5$; 45%) apenas uma das complicações identificadas vai de encontro ao já descrito na literatura - quebra da estrutura de fixação dentária. Num caso em foi utilizado o método de arame interdentário reforçado com tala de compósito (animal #11), a estrutura foi removida pelo próprio animal um dia após a aplicação da mesma, tendo sido o dispositivo refeito.

No caso #7, para além do desenvolvimento de anquilose já referido, surgiu ainda a exposição do arame aplicado na técnica circunferencial ($n=2$; 18%), que levou a ulceração dos tecidos moles da região.

Também no caso #9 surgiram complicações. Passados 5 dias da aplicação da tala de compósito, surgiu em consulta com esta partida, comprometendo a imobilização e correção da fratura, tendo de ser reaplicada na sua totalidade. Neste caso, em particular, o animal apresentava uma fratura bilateral do corpo da mandíbula, o que associado ao facto de não ter sido utilizada uma estrutura de arame como base de fixação, poderá ter precipitado a quebra do dispositivo devido às maiores forças a que estaria sujeito numa situação de duas fraturas relativamente simétricas.

A elevada proporção de complicações identificadas no período pós-cirúrgico pode ser justificada pela falta de cumprimento da higienização regular do dispositivo, pela tolerância individual exigida ao animal na aplicação destes métodos e pelo tamanho reduzido da amostra. Apesar de ser uma das complicações mais referidas na literatura, não se verificou em nenhum animal a ocorrência de osteomielite, o que provavelmente indica que este tipo de processo poderá ocorrer mais frequentemente aquando da utilização de métodos de fixação invasivos. Apesar disso, esta complicação está referida como uma das possíveis consequências de um aperto excessivo do arame na técnica de arame circunferencial (Reiter and Soltero-Rivera 2018).

Não foram identificadas diferenças com significado estatístico entre as diferentes técnicas aplicadas e o tempo de recuperação, o que se pode dever ao facto de que qualquer técnica, quando corretamente escolhida e aplicada, conduza a uma estabilidade suficiente dos fragmentos para que ocorra semelhante cicatrização. Contudo, foram identificadas diferenças significativas entre os grupos etários em estudo (A: 4-12 meses; B: 13-84 meses e C: 96-168 meses) e os seus tempos de internamento, particularmente entre o grupo A e B. O grupo A revelou um tempo de internamento significativamente inferior aos restantes animais do grupo B, mas não ao dos tempos de internamento dos animais pertencentes ao grupo C. Estas diferenças podem ser facilmente justificadas pela maior velocidade de cicatrização observada

nos animais mais jovens, embora não se tenham encontrado estudos com a avaliação destes parâmetros em gatos. Na espécie humana, pacientes de idade mais avançada e também pacientes pediátricos são aqueles que apresentam maior risco de desenvolvimento de complicações no período pós cirúrgico e, conseqüentemente, maiores tempos de internamento e recuperação associados (Deiner and Silverstein 2012; Li et al. 2019). Por conseguinte, os resultados aqui obtidos contrariam, de alguma forma, o observado noutras espécies. Esta observação poderá ser justificada pela permanência em internamento de um animal inserido no grupo B durante 26 dias, valor que estatisticamente se tornou relevante, provavelmente, devido à reduzida amostra reunida.

As limitações deste estudo resultam diretamente do seu desenho retrospectivo e dos seus restritos critérios de inclusão, já que em muitos dos casos reunidos não estavam disponíveis todos os dados requeridos. A informação recolhida ficou, por isso, limitada a uma amostra reduzida de animais com elevada variabilidade de tipos de fraturas, com gravidade e prognóstico diferentes.

3.5. Conclusão

Neste estudo verificou-se uma sobrerrepresentação de machos inteiros e animais mais jovens, sugerindo que estes possam estar mais expostos a episódios traumáticos.

As fraturas mandibulares mais frequentemente identificadas na presente amostra foram a separação da sínfise e fratura do côndilo mandibular unilateral.

Os métodos não invasivos utilizados na resolução de fraturas mandibulares destes animais conduziu à recuperação da quase totalidade dos casos, embora nenhuma das técnicas tenha revelado ser mais vantajosa do que outra tendo como base de comparação os tempos de internamento e de recuperação. Concluiu-se que, em comparação com as técnicas invasivas habitualmente relatadas para estes casos, o tempo de internamento e de recuperação parecem ser mais reduzidos, apesar de estes valores estarem muito dependentes do número de fraturas que o animal apresenta, da gravidade das mesmas, da sua idade e de se apresentam ou não outras comorbilidades.

Foram registadas complicações em cerca de metade dos casos, estando relacionadas com a falta de higienização do aparelho de fixação ou com a intolerância do animal à estrutura. Ainda assim, estas complicações não pareceram influenciar os tempos de internamento ou de recuperação.

Assim, desde que o método seja corretamente selecionado, aplicado e que se tenham os cuidados pós-cirúrgicos necessários (apesar de no presente estudo não ter sido feita uma comparação direta entre os dois tipos de abordagem), as técnicas não invasivas constituem-se

como uma alternativa aparentemente tão válida quanto os métodos invasivos na resolução de fraturas mandibulares, de acordo, em grande medida, com a literatura atualmente disponível. São, contudo, necessários estudos futuros com maior número de animais para avaliar com maior rigor as vantagens e desvantagens da aplicação destas técnicas no gato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arredondo J, Agut A, Rodríguez MJ, Sarriá R, Latorre R. 2013. Anatomy of the temporomandibular joint in the cat: A study by microdissection, cryosection and vascular injection. *J Feline Med Surg.* 15(2):111–116. doi:10.1177/1098612X12462704.
- Arzi B, Cissell DD, Verstraete FJM, Kass PH, DuRaine GD, Athanasiou KA. 2013. Computed tomographic findings in dogs and cats with temporomandibular joint disorders: 58 cases (2006-2011). *J Am Vet Med Assoc.* 242(1):69–75. doi:10.2460/javma.242.1.69.
- Barnes J. 2010a. Cardiovascular System. In: Cann CC, editor. *Atlas of Feline Anatomy for Veterinarians*. Second. Jackson, WY, USA: Teton NewMedia. p. 79–114.
- Barnes J. 2010b. Digestive system. In: Hudson LC, editor. *Atlas of Feline Anatomy for Veterinarians*. Second. Jackson, WY, USA: Teton NewMedia. p. 153–170.
- Bassetti C, Cornoley D, Gensheimer T, Graf H, Holtgrave E, Huser W, Jaques W-A, Martinoni G, Mathys R, Prein J, et al. 1976. Principles of rigid internal fixation in fractures of the lower jaw. In: Spiessl Bernd, editor. *New Concepts in Maxillofacial Bone Surgery*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag. p. 21–34.
- Beckman B, Smith MM. 2009. Interarcade bonding for non-invasive mandibular fracture repair. *J Vet Dent.* 26(1):62–66. doi:10.1177/089875640902600116.
- Bennett JW, Kapatkin AS, Marretta SM. 1994. Dental Composite for the Fixation of Mandibular Fractures and Luxations in 11 Cats and 6 Dogs. *Vet Surg.*(23):190–194.
- Bonner SE, Reiter AM, Tzt D, Lewis JR. 2012. Orofacial manifestations of high-rise syndrome in cats: A retrospective study of 84 cases. *J Vet Dent.* 29(1):10–18. doi:10.1177/089875641202900103.
- Boudrieau RJ. 2004. High-rise syndrome in cats. In: Vezzoni A, Schramm M, editors. *Congress of The European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology*. Munich, Germany: European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology. p. Vol. 12, 24-25.
- Boudrieau RJ. 2012a. Maxillofacial fracture repair using intraosseous wires. In: Verstraete FJM, Lommer MJ, editors. *Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats*. First. Saunders Elsevier. p. 285–291.
- Boudrieau RJ. 2012b. Maxillofacial fracture repair using miniplates and screws. In: Verstraete FJM, Lommer MJ, editors. *Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats*. First. Saunders Elsevier. p. 293–306.
- Boudrieau RJ. 2018. Mandibular and Maxillofacial Fractures. In: Tobias KM, Johnston SA, editors. *Veterinary Surgery: Small Animal*. 2nd ed. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier. p. 1240–1265.
- Boudrieau RJ, Verstraete FJM. 2012. Principles of maxillofacial trauma repair. In: Verstraete FJM, Lommer MJ, editors. *Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats*. First. Saunders Elsevier. p. 233–241.
- Çetinkaya MA. 2012. Temporomandibular Joint Injuries and Ankylosis in the Cat. *Vet Comp*

Orthop Traumatol. 25(5):366–374. doi:10.3415/VCOT-11-10-0146.

Champy M, Lodde JP. 1977. Etude des contraintes dans la mandibule fracturée chez l'homme. Mesures théoriques et vérification par jauges extensométriques in situ. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 78:545–551.

Clarke DE. 2001. Clinical and microbiological effects of oral zinc ascorbate gel in cats. *J Vet Dent.* 18(4):177–183. doi:10.1177/089875640101800401.

Davidson JR, Bauer MS. 1992. Fractures of the mandible and maxilla. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 22(1):109–119. doi:10.1016/S0195-5616(92)50007-9. [http://dx.doi.org/10.1016/S0195-5616\(92\)50007-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0195-5616(92)50007-9).

DeCamp CE, Johnston SA, Déjardin LM, Schaefer SL. 2016a. Delayed Union and Malunion. In: DeCamp CE, Johnston SA, Déjardin LM, Schaefer SL, editors. *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. Fifth. St. Louis, Missouri, USA: Saunders Elsevier. p. 163–174.

DeCamp CE, Johnston SA, Déjardin LM, Schaefer SL. 2016b. Bone Grafting. In: DeCamp CE, Johnston SA, Déjardin LM, Schaefer SL, editors. *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. Fifth. St. Louis, Missouri, USA: Saunders Elsevier. p. 153–162.

Deiner S, Silverstein JH. 2012. Long-Term Outcomes in Elderly Surgical Patients. *Mt Sinai J Med.* 79:95–106. doi:10.1002/MSJ.

Dingman RO, Natvig P. 1964. Occlusion and intermaxillary fixation. In: Dingman PO, Natvig P, editors. *Surgery of Facial Fractures*. Second. Philadelphia, USA: WB Saunders. p. 143.

El-Warrak AO, Ferrer GA, Lanthier T, Silva BL, El-Warrak LO. 2011. Temporomandibular joint condylectomy and its effect over occlusion in cats: cadaveric study. *J Small Anim Pract.* 52:158–162. doi:10.1111/j.1748-5827.2011.01043.x.

Eubanks DL. 2013. Advanced imaging of the temporomandibular joint and other oral structures. *J Vet Dent.* 30(3):180–182. doi:10.1177/089875641303000313.

Ewers R, Härle F. 1985. Experimental and Clinical Results of New Advances in the Treatment of Facial Trauma. *Plast Reconstr Surg.* 75(1):25–31.

Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F, Bourguignon C, Diangelis A, Hicks L, Sigurdsson A, et al. 2007. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. II. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 23(3):130–136. doi:10.1111/j.1600-9657.2007.00605.x.

Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F, Bourguignon C, DiAngelis A, Hicks L, Sigurdsson A, et al. 2007. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. I. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 23(2):66–71. doi:10.1111/j.1600-9657.2007.00592.x.

Forrest CR, Phillips JH, Prein J. 1998. Le Fort I-III Fractures. In: Prein J, editor. *Manual of internal fixation in the cranio-facial skeleton*. First. Berlin: Springer-Verlag. p. 108–126.

Gemmill T. 2008. Conditions of the Temporomandibular Joint in dogs and cats. In *Pract.*

30(1):36–43. doi:10.1136/inpract.30.1.36.

Gheren MW, De Jesus AC, Alves RS, De Souza HJM. 2017. Feline high-rise syndrome: 43 cases evaluated in the Municipality of Rio de Janeiro. *Rev Bras Med Vet.* 39(3):182–189. doi:10.29374/2527-2179.bjvm026016.

Glyde M, Lidbetter D. 2003. Management of fractures of the mandible in small animals. In *Pract.*(December):570.

Griffon DJ, Walter PA, Wallace LJ. 1994. Thoracic injuries in cats with traumatic fractures. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 7(3):98–100.

Harasen G. 2008. Maxillary and mandibular fractures. *Can Vet J.* 49(August):819–820.

Härle F, Boudrieau RJ. 2012. Maxillofacial bone healing. In: Verstraete FJM, Lommer MJ, editors. *Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats.* First. Saunders Elsevier. p. 7–13.

Hayashi K, Schulz KS, Fossum Terry W. 2019a. Management of Specific Fractures. In: Fossum Theresa Welch, Cho J, Dewey CW, Hayashi K, Huntingford JL, MacPhail CM, Quandt JE, Radlinsky MG, Schulz KS, Willard MD, et al., editors. *Small Animal Surgery.* Fifth. Philadelphia, USA: Elsevier. p. 1036–1047.

Hayashi K, Schulz KS, Fossum Terry W. 2019b. Principles of Fracture Diagnoses and Management. In: Fossum Theresa Welch, Cho J, Dewey CW, Hayashi K, Huntingford JL, MacPhail CM, Quandt JE, Radlinsky MG, Schulz KS, Willard MD, et al., editors. *Small Animal Surgery.* Fifth. Philadelphia, USA: Elsevier. p. 976–988.

Hill FWG. 1977. A survey of bone fractures in the cat. *J Small Anim Pract.* 18:457–463. doi:10.1111/j.1748-5827.1979.tb06679.x.

Holmstrom SE, Frost P, Eisner ER. 1998. Dental Orthopedics. In: Holmstrom SE, Frost P, Eisner ER, editors. *Veterinary Dental Techniques.* Second. Philadelphia, USA: WB Saunders. p. 470–477.

Horwitz DF, Pike AL. 2016. Pet Selection. In: Rodan I, Heath S, editors. *Feline Behavioral Health and Welfare.* First. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier Saunders. p. 57–75.

Hoskins JD. 2018. Managing TMJ in companion animals. *DVM360.* [accessed 2020 Jul 7]. <https://www.dvm360.com/view/hospital-design-banking-on-a-good-plan>.

Hudson LC, Hamilton WP. 2010. Musculoskeletal System. In: Cann CC, editor. *Atlas of Feline Anatomy for Veterinarians.* Second. Jackson, WY, USA: Teton NewMedia. p. 24–51.

Kaderly RE. 1991. Primary bone healing. *Semin Vet Med Surg (Small Anim).* 6(1):21–25.

Kern DA, Smith MM, Grant JW, Rockhill AD. 1993. Evaluation of bending strength of five interdental fixation apparatuses applied to canine mandibles. *Am J Vet Res.* 54(7):1177–1182.

Knight R, Meeson RL. 2019. Feline head trauma : a CT analysis of skull fractures and their management in 75 cats. *J Feline Med Surg.* 21(12):1120–1126. doi:10.1177/1098612X18819183.

Kolata RJ. 1980. Trauma in dogs and cats: an overview. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 10(3):515–522.

König H. E., Liebich H.-G., Cervený C. 2004. Peripheral nervous system. In: König Horst Erich, Liebich Hans-Georg, editors. *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals*. First. Stuttgart, Germany: Schattauer. p. 499–506. <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>.

Köstlin R. 2007. Operations on the Head. In: Parey, editor. *Operations on Dogs and Cats*. First. Stuttgart, Germany. p. 189.

Kraus KH, Toombs JP, Ness MG. 2003. Fracture reduction. In: Kraus KH, Toombs JP, Ness MG, editors. *External Fixation in Small Animal Practice*. First. Oxford, UK: Blackwell Science. p. 27–32.

Lantz GC, Cantwell HD, VanFleet JF, Cechner PE. 1982. Unilateral mandibular condylectomy: experimental and clinical results. *J Am Anim Hosp Assoc.* 18(6):883–890.

Lantz GC, Verstraete FJM. 2012. Fractures and luxations involving the temporomandibular joint. In: Verstraete FJM, Lommer MJ, editors. *Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats*. First. Saunders Elsevier. p. 321–330.

Ley JM. 2016. Normal Social Behavior. In: Rodan I, Heath S, editors. *Feline Behavioral Health and Welfare*. First. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier Saunders. p. 34–40.

Li K, Li X, Id WS, Cui Y, Xia H, Sun X, Song X, Liang H. 2019. Preoperative and operation-related risk factors for postoperative nosocomial infections in pediatric patients : A retrospective cohort study. *PLoS One.* 14(12):1–12.

Lovato C, Wagner JD. 2009. Infection Rates Following Perioperative Prophylactic Antibiotics Versus Postoperative Extended Regimen Prophylactic Antibiotics in Surgical Management of Mandibular Fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 67(4):827–832. doi:10.1016/j.joms.2008.06.093. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2008.06.093>.

Loyd KAT, Hernandez SM, Abernathy KJ, Shock BC, Marshall GJ. 2013. Paper Risk behaviours exhibited by free-roaming cats in a suburban US town. *Vet Rec.* 173(12):295–301. doi:10.1136/vr.101222.

Marretta SM. 2012. Maxillofacial fracture complications. In: Verstraete FJM, Lommer MJ, editors. *Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats*. First. Edinburgh, UK: Saunders Elsevier. p. 333–341.

Marretta SM, Schrader SC, Matthiesen DT. 1990. Problems associated with the management and treatment of jaw fractures. *Probl Vet Med.* 2(1):220–247.

Marsell R, Einhorn TA. 2012. The Biology of Fracture Healing. *NIH Public Access.* 42(6):551–555. doi:10.1016/j.injury.2011.03.031.THE.

Matis U, Köstlin R. 2012. Symphyseal separation and fractures involving the incisive region. In: Verstraete FJM, Lommer MJ, editors. *Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats*. First. Saunders Elsevier. p. 265–273.

Mcdonald JL, Cleasby IR, Brodbelt DC, Church DB, Neill DGO. 2017. Mortality due to trauma in

cats attending veterinary practices in central and south-east England. *J Small Anim Pract.* 58(10):570–576. doi:10.1111/jsap.12716.

Milella L. 2015. Occlusion and malocclusion in the cat: What's normal, what's not and when's the best time to intervene? *J Feline Med Surg.* 17(1):5–20. doi:10.1177/1098612X14560095.

Moores AP. 2011. Maxillomandibular external skeletal fixation in five cats with caudal jaw trauma. *J Small Anim Pract.* 52(1):38–41. doi:10.1111/j.1748-5827.2010.01011.x.

Moreno MR, Zambrano S, Déjardin LM, Saunders WB. 2018. Bone Biomechanics and Fracture Biology. In: Johnston SA, Tobias KM, editors. *Veterinary Surgery: Small Animal*. 2nd ed. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier. p. 613–649.

Mulherin BL, Snyder CJ, Soukup JW, Hetzel S. 2014. Retrospective evaluation of canine and feline maxillomandibular trauma cases: A comparison of signalment with non-maxillomandibular traumatic injuries (2003-2012). *Vet Comp Orthop Traumatol.* 27(3):192–197. doi:10.3415/VCOT-13-06-0074.

Murgia E, Troia R, Bulgarelli C, Pelizzola M, Foglia A, Dondi F, Giunti M. 2019. Prognostic Significance of Organ Dysfunction in Cats With Polytrauma. *Front Vet Sci.* 6(189):1–8. doi:10.3389/fvets.2019.00189.

Naeem A, Gemal H, Reed D. 2017. Imaging in traumatic mandibular fractures. *Quant Imaging Med Surg.* 7(4):469–479. doi:10.21037/qims.2017.08.06.

Neill DGO, Church DB, McGreevy PD, Thomson PC, Brodbelt DC, Neill DGO, Church DB, McGreevy PD, Thomson PC, Brodbelt DC. 2015. Longevity and mortality of cats attending primary care veterinary practices in England. *J Feline Med Surg.* 17(2):125–133. doi:10.1177/1098612X14536176.

Nibley W. 1981. Treatment of Caudal Mandibular Fractures: a preliminary report. *J Am Anim Hosp Assoc.* 17(1):17–27.

Owen MR, Langley Hobbs SJ, Moores AP, Bennett D, Carmichael S. 2004. Mandibular fracture repair in dogs and cats using epoxy resin and acrylic external skeletal fixation. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 17(4):189–197. doi:10.1055/s-0038-1632819.

Ozer K. 1999. Defense Mechanisms of the Oral Cavity. In: Ozer K, editor. *Small Animal Dentistry*. First. Istanbul, Turkey: Teknik Yayınevi. p. 13.

Özer K, Karabağlı M, Karabağlı G. 2016. Interdental and Interfragmentary Stabilisation of Mandibular Symphysis Separations and Parasymphyseal Fractures in Cats: a new technique. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 22(3):425–429. doi:10.9775/kvfd.2015.14899.

Özkaya N, Leger D, Goldsheyder D, Nordin M. 2013. Biomechanics of bone. In: *Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion, and Deformation*. Fourth. New York: Springer. p. 373–377.

Peterson N. 2020. Medical Management of Trauma and Burns. In: Bruyette DS, editor. *Clinical Small Animal Internal Medicine*. First. Hoboken, NJ, EUA: John Wiley & Sons, Inc. p. 445–458.

Piermattei DL, Flo GL, DeCamp CE. 2016. Fractures and Luxations of the Mandible and Maxilla.

In: DeCamp CE, Johnston SA, Déjardin LM, Schaefer SL, editors. Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair. Fifth. St. Louis, Missouri, USA: Saunders Elsevier. p. 759–780.

Pratschke KM, Kirby BM. 2002. High rise syndrome with impalement in three cats. *J Small Anim Pract.* 43(6):261–264. doi:10.1111/j.1748-5827.2002.tb00070.x.

Reiter AM. 2012. Dental and Oral Diseases. In: Little SE, editor. The Cat Clinical Medicine and Management. First. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier Saunders. p. 329–368.

Reiter AM, Soltero-Rivera MM. 2018. Dentistry for the Surgeon. In: Johnston SA, Tobias KM, editors. Veterinary Surgery: Small Animal. 2nd ed. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier. p. 1224–1240.

Rocha AG, Rosa-Ballaben NM, Moraes PC, Filho JGP, Minto BW. 2013. Utilização do Bloqueio Labial com Botões Na Correção das Fraturas Mandibulares em Gatos. *ARS Vet.* 29(2):83–87.

Roush JK, Howard PE, Wilson JW. 1989. Normal blood supply to the canine mandible and mandibular teeth. *Am J Vet Res.* 50(6):904–907.

Rudy RL. 1975. Fractures of the maxilla and mandible. In: Bojrab JM, editor. Current Techniques in Small Animal Surgery. First. Philadelphia, USA: Lea & Febiger. p. 364–375.

Rudy RL, Boudrieau RJ. 1992. Maxillofacial and Mandibular Fractures. *Semin Vet Med Surg (Small Anim).* 7(1):3–20.

Salisbury SK, Cantwell HD. 1989. Conservative management of Fractures of the mandibular condyloid process in three cats and one dog. *J Am Vet Med Assoc.* 194(1):85–87.

Sarkiala-Kessel EM. 2012. Use of Antibiotics and Antiseptics. In: Verstraete FJM, Lommer MJ, editors. Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats. First. Edinburgh, UK: Saunders Elsevier. p. 15–21.

Schacter RI, Furstman L, Bernick S. 1969. Postnatal development of the mandible of the cat. *Am J Orthod.* 56(4):354–364. doi:10.1016/S0002-9416(69)80003-5.

Schenk R, Willenegger H. 1963. On the Histological Picture of So-Called Primary Healing of Pressure Osteosynthesis in Experimental Osteotomies in the Dog. *Experientia.* 15(11):593–595. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14101523>.

Schwarz T, Weller R, Dickie AM, Konar M, Sullivan M. 2002. Imaging of the canine and feline temporomandibular joint: A review. *Vet Radiol Ultrasound.* 43(2):85–97. doi:10.1111/j.1740-8261.2002.tb01656.x.

Scott HW, McLaughlin R. 2007. Fractures and Disorders of the Skull and Mandible. In: Northcott J, editor. Feline Orthopedics. First. London, UK: Manson Publishing. p. 261–271.

Scott JE, Hogue AS, Ravosa MJ. 2012. The adaptive significance of mandibular symphyseal fusion in mammals. *J Evol Biol.* 25(4):661–673. doi:10.1111/j.1420-9101.2012.02457.x.

Smith MM, Legendre LFJ. 2012. Maxillofacial fracture repair using noninvasive techniques. In: Verstraete FJM, Lommer MJ, editors. Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats. First.

Saunders Elsevier. p. 275–283.

Snyder CJ, Soukup JW, Drees R, Tabone TJ. 2016. Caudal Mandibular Bone Height and Buccal Cortical Bone Thickness Measured by Computed Tomography in Healthy Dogs. *Vet Surg.* 45(1):21–29. doi:10.1111/vsu.12401.

Somrak AJ, Marretta SM. 2015. Management of temporomandibular joint luxation in a cat using a custom-made tape muzzle. *J Vet Dent.* 32(4):239–246. doi:10.1177/089875641503200405.

Soukup JW, Hetzel S, Paul A. 2015. Classification and epidemiology of traumatic dentoalveolar injuries in dogs and cats: 959 injuries in 660 patient visits (2004–2012). *J Vet Dent.* 32(1):6–14. doi:10.1177/089875641503200101.

Soukup JW, Mulherin BL, Snyder CJ. 2013. Prevalence and nature of dentoalveolar injuries among patients with maxillofacial fractures. *J Small Anim Pract.* 54(1):9–14. doi:10.1111/j.1748-5827.2012.01295.x.

Soukup JW, Snyder CJ. 2014. Traumatic Dentoalveolar and Maxillofacial Injuries in Cats: Overview of diagnosis and management. *J Feline Med Surg.* 16(11):915–927. doi:10.1177/1098612X14552367.

Spina AM, Marciani RD. 2000. Mandibular Fractures. In: Fonseca RJ, editor. *Oral and Maxillofacial Surgery*. First. Philadelphia, USA: WB Saunders. p. 85–135.

Swift S, Dukes-McEwan J, Fonfara S, Loureiro JF, Burrow R. 2009. Aetiology and outcome in 90 cats presenting with dyspnoea in a referral population. *J Small Anim Pract.* 50(9):466–473. doi:10.1111/j.1748-5827.2009.00767.x.

Taney K, Smithson C. 2019. Oral Surgery - Fracture and Trauma Repair. In: Lobprise HB, Dodd JR, editors. *Wigg's Veterinary Dentistry - Principles and Practice*. Second. New Jersey, USA: Wiley Blackwell. p. 265–284.

Tholen M, Hoyt RF. 1990. Oral Pathology. In: Bojrab MJ, Tholen M, editors. *Small Animal Oral Medicine and Surgery*. First. Philadelphia, USA: Lea & Febiger. p. 25–55.

Tsugawa AJ, Verstraete FJM. 2012. Maxillofacial fracture repair using external skeletal fixation. In: Verstraete FJM, Lommer MJ, editors. *Oral and Maxillofacial Surgery in Dogs and Cats*. First. Saunders Elsevier. p. 309–317.

Tundo I, Southerden P, Haydock RM, Perry A. 2019. Location and distribution of craniomaxillofacial fractures in 45 cats presented for the treatment of head trauma. *J Feline Med Surg.* 21(4):322–328. doi:10.1177/1098612X18776149.

Umphlet RC, Johnson AL. 1988. Mandibular Fractures in the Cat A Retrospective Study. *Vet Surg.* 17(6):333–337. doi:10.1111/j.1532-950X.1988.tb01028.x.

Umphlet RC, Johnson AL. 1990. Mandibular Fractures in the Dog A Retrospective Study of 157 Cases. *Vet Surg.* 19(4):272–275. doi:10.1111/j.1532-950X.1990.tb01184.x.

Verstraete FJM, Ligthelm AJ. 1992. Dental Trauma Caused by Screws in Internal Fixation of Mandibular Osteotomies in the Dog. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 05(03):104–108. doi:10.1055/s-0038-1633078.

Vnuk D, Pirkić B, Matičić D, Radišić B, Stejskal M, Babić T, Kreszinger M, Lemo N. 2004. Feline high-rise syndrome: 119 cases (1998-2001). *J Feline Med Surg.* 6(5):305–312. doi:10.1016/j.jfms.2003.07.001.

Weigel JP. 1985. Trauma to oral structures. In: Harvey CE, editor. *Veterinary Dentistry*. First. Philadelphia, USA: WB Saunders. p. 140.

Whitney WO, Mehlhaff CJ. 1987. High-rise syndrome in cats. *J Am Vet Med Assoc.* 191(11):1399–1403.

Wilson JW. 1991. Vascular Supply to normal bone and healing fractures. *Semin Vet Med Surg (Small Anim).* 6(1):26–38.

Withrow SJ. 1981. Taping of the mandible in treatment of mandibular fractures. *J Am Anim Hosp Assoc.* 17(1):27–31.

Woodbridge N, Owen M. 2013. Feline Mandibular Fractures: A significant surgical challenge. *J Feline Med Surg.* 15(3):211–218. doi:10.1177/1098612X13477541.

ANEXOS

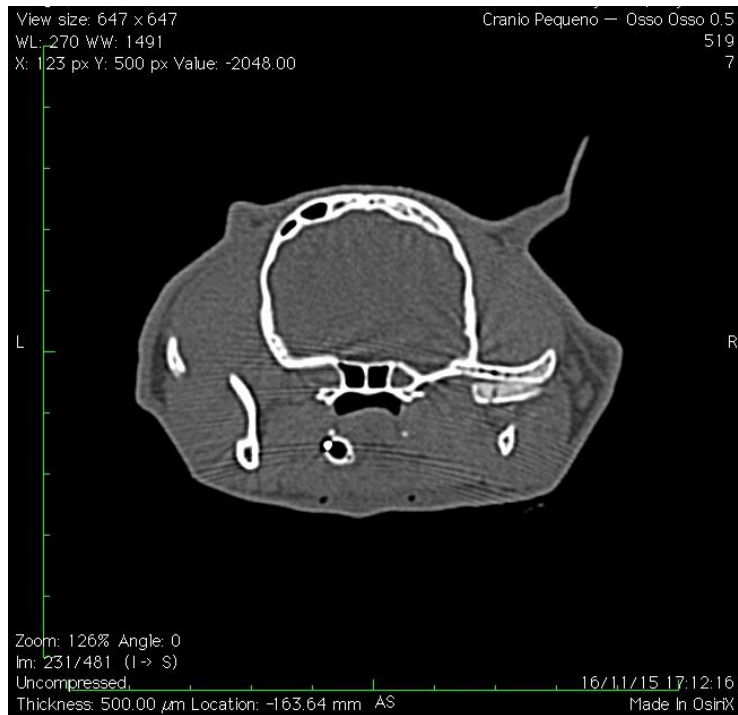
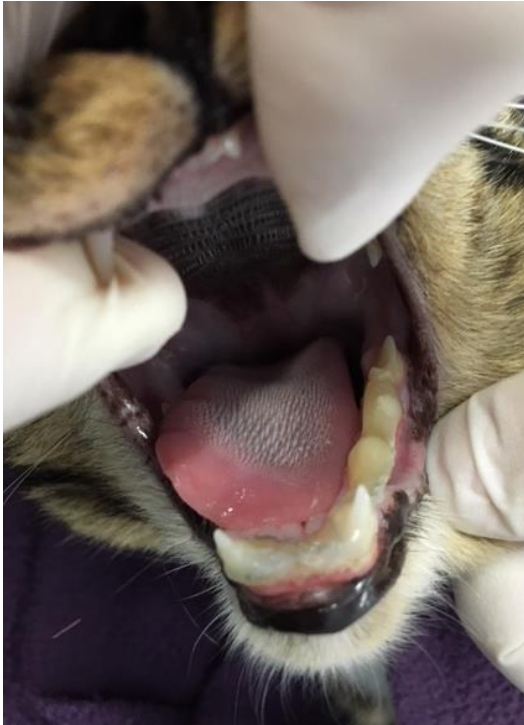


Imagem de TC de crânio de gato em corte transversal com fratura do processo condilar mandibular direito. Imagem gentilmente cedida pelo serviço de Imagiologia do HEVFMV-ULisboa.



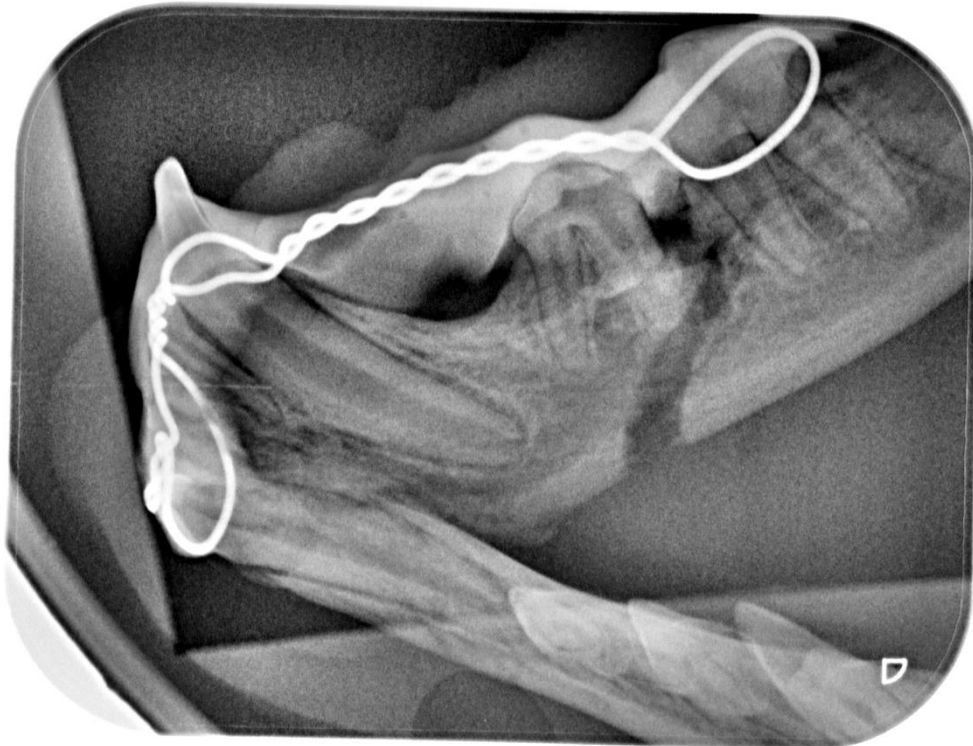
Imagem de TC de crânio de gato em corte longitudinal com fratura do corpo da mandíbula esquerda. Imagem gentilmente cedida pelo serviço de Imagiologia do HEVFMV-ULisboa.



Aplicação de arames interdentários com reforço de tala de compósito. A técnica utilizada foi a laçada múltipla de Stout. Imagem gentilmente cedida pelo serviço de Cirurgia do HEVFMV-ULisboa.



Aplicação de Fixação Maxilomandibular. Imagem gentilmente cedida pelo serviço de Cirurgia do HEVFMV-ULisboa



Radiografia oral de mandíbula de gato com fraturas de sínfise e do corpo de mandíbula direito com aplicação de arame interdentário reforçado com tala de compósito. A técnica utilizada foi a laçada múltipla de Stout. Imagem gentilmente cedida pelo serviço de Cirurgia do HEVFMV-ULisboa.